



**Luís Miguel Leite Nogueira**

Licenciado em Ciências da Nutrição e Alimentação

## **Valor nutricional de refeições escolares**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia  
e Segurança Alimentar

Orientadora: Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz  
Fernando, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e  
Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Co-orientadora: Mestre Ana Maria Ribeiro Marques  
Lopes, Técnica de Higiene e Segurança Alimentar,  
Câmara Municipal de Almada

Júri:

Presidente: Doutora Benilde Simões Mendes – FCT/UNL

Arguente: Dr. Miguel de Abreu Nunes de Almeida – ASV/CMA

Vogal: Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando – FCT/UNL



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Setembro 2017**



“Avaliação nutricional de refeições escolares” © Luís Miguel Leite Nogueira, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

## AGRADECIMENTOS

Professora Doutora Ana Luísa Fernando, pela atenção, carinho e disponibilidade prestada na realização deste trabalho;

Professora Doutora Benilde Mendes, por ter proporcionado as condições necessárias para a realização deste projeto;

À Câmara Municipal de Almada, em especial à Dra Ana Lopes, ao Dr Mário Magalhães e ao Dr Miguel Almeida, pelo auxílio e apoio na recolha das amostras;

Estudante de Licenciatura de Bioquímica Carolina Gomes, por toda a ajuda e disponibilidade servida no laboratório;

Técnicas do laboratório 145, D. Rita Braga e D. Rosa Pinto, pelo auxílio diário;

A todos os meus amigos de Mestrado e em especial àqueles que estiveram comigo no laboratório;

À minha família, pelo suporte incontestável;

À Carolina Pires por estar sempre presente ao meu lado quando mais necessito!

PARTES DO PRESENTE TRABALHO FORAM JÁ PUBLICADAS E APRESENTADAS:

**RESUMOS EM ATAS DE CONFERÊNCIAS NACIONAIS:**

**Nogueira L**, Gomes C, Fernando AL (2017) Avaliação nutricional de refeições em escolas de um concelho da península de Setúbal. In: Sanches-Silva A, Vilarinho F, Santos M, Andrade M (ed) Livro de Resumos do 4º Simpósio Nacional Promoção de uma Alimentação Saudável e Segura, do Nutriente à Embalagem – Inovação e Desafios, SPASS 2017, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal, 21 Setembro 2017, p. 54-55.

**COMUNICAÇÕES SOB A FORMA DE POSTER:**

**Nogueira L**, Gomes C, Fernando AL (2017) Avaliação nutricional de refeições em escolas de um concelho da península de Setúbal. 4º Simpósio Nacional Promoção de uma Alimentação Saudável e Segura, do Nutriente à Embalagem – Inovação e Desafios, SPASS 2017, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal, 21 Setembro 2017, P1-12.

## RESUMO

A prática de uma alimentação equilibrada e saudável é um fator essencial para a qualidade de vida e saúde, quer física quer psicológica. A alimentação durante a infância é importante não só para o crescimento e desenvolvimento físico e mental, mas representa também um dos principais fatores de prevenção de alguns riscos imediatos, bem como de algumas doenças na fase adulta.

Atualmente, as crianças passam grande parte do seu dia na escola, e normalmente, é o refeitório escolar que fornece as principais refeições, sendo que, muitas vezes, o almoço constitui a única refeição quente, saudável, segura e equilibrada por dia das crianças.

Este trabalho pretende, então, avaliar nutricionalmente as refeições escolares fornecidas às crianças durante o almoço, no concelho de Almada. Entre os meses de outubro e dezembro de 2016, foram visitadas 19 escolas, do ensino básico, onde, em cada visita, foi recolhida uma refeição completa, tal como era servida à criança, em 2-3 escolas. Cada refeição incluía: sopa, o prato principal (baseado em carne ou peixe), acompanhado de hidratos de carbono (arroz, massa, batata ou leguminosas), hortícolas e/ou salada, e a sobremesa (fruta, gelatina ou arroz doce). Na totalidade das amostras (cerca de 19 refeições completas) foram determinados os teores de proteína, gordura total, e calculados os teores em hidratos de carbono e valor energético. Foram também avaliados os teores de cinza, cloretos e fósforo na totalidade das amostras e teor de fibra, no prato principal e na sobremesa.

Após a análise dos resultados, e como principais conclusões, verificou-se que relativamente ao sal, no que diz respeito às amostras analisadas, este contribui em mais de 80% da dose diária recomendada. Em relação à proteína, verificou-se que 42% das refeições forneceram teores proteicos acima do recomendado para um almoço adequado. Já no que diz respeito aos Hidratos de carbono, apenas uma escola fornece um almoço cujo valor obtido, para este macronutriente, se encontra apropriado para um almoço adequado. Verificou-se, igualmente, a existência de resultados diferentes entre escolas, para o mesmo menu completo, indicando que na preparação das refeições há procedimentos diferentes. Face aos resultados obtidos, torna-se necessário uma vigilância das refeições servidas nos refeitórios escolares de forma a monitorizar a quantidade e a qualidade das refeições, satisfazendo as necessidades nutricionais básicas. Sugere-se, igualmente, a necessidade de dar formação/informação para melhoria do sistema.

**TERMOS CHAVE:** Avaliação nutricional, Crianças, Refeição escolar

## ABSTRAT

The practice of a balanced and healthy diet is an essential factor for the quality of life and health, both physical and psychological. Feeding during childhood is important not only for physical and mental growth and development, but it is also one of the main factors for preventing some immediate risks as well as some diseases in adulthood. Today, children spend much of their day at school, and it is usually the school canteens that provides the main meals, and lunch is often the only hot, healthy, safe and balanced meal, per day, for children. This work intends, then, to nutritionally evaluate school meals provided to the children during lunch, in the county of Almada. Between October and December 2016, 19 elementary schools were visited, where at each visit a complete meal was collected, as it was served to the child, in 2-3 schools. Each meal included: soup, main course (based on meat or fish), accompanied by carbohydrates (rice, pasta, potatoes or legumes), vegetables and / or salad, and dessert (fruit, gelatin or sweet rice). In the total samples (about 19 complete meals) the protein, total fat, and carbohydrate and energy contents were determined. Ash, chloride and phosphorus contents were also evaluated in all samples, and fiber content, in the main dish and in the dessert.

After analyzing the results, and as main conclusions, it was verified that, in relation to the analyzed samples, the salt contributes in more than 80% of the recommended daily dose. Regarding protein, it was found that 42% of the meals provided protein levels above that recommended for an adequate lunch. As far as carbohydrates are concerned, only one school provides a lunch whose value obtained for this macronutrient is appropriate for an adequate lunch. There were also different results between schools, for the same complete menu, indicating that in the preparation of meals there are different procedures. In view of the results obtained, it is necessary to monitor meals served in school canteens in order to monitor the quantity and quality of the meals in order to satisfy the basic nutritional needs. It is also suggested the need to provide training / information to improve the system.

**KEY WORDS:** Nutrition assessment, Children, School meal

## Índice Geral

1	Introdução .....	1
1.1	COMPORTAMENTO ALIMENTAR.....	1
1.1.1	Comportamento alimentar em crianças .....	2
1.2	REFEIÇÕES ESCOLARES – VISÃO INTERNACIONAL.....	4
1.2.1	Refeições escolares – breve evolução em Portugal.....	6
1.2.2	Refeições escolares - enquadramento e importância .....	8
1.3	PATOLOGIAS DE RISCO ASSOCIADAS À ALIMENTAÇÃO.....	11
1.4	NECESSIDADES ALIMENTARES E NUTRICIONAIS EM IDADE ESCOLAR .....	13
1.4.1	Nova Roda dos Alimentos – Grupos, porções e relevância nutricional.....	15
1.5	OBJETIVO .....	17
2	Material e métodos.....	19
2.1	Determinação de humidade das amostras .....	19
2.2	Determinação da proteína bruta .....	23
2.3	Determinação do fósforo total.....	23
2.4	Determinação da fibra através do Método de Weende .....	24
2.5	Determinação de cinzas (AOAC, 1990).....	24
2.6	Determinação da gordura bruta (AOAC, 1990) .....	25
2.7	Determinação de cloretos (Método de Mohr) (AOAC, 1990) .....	26
2.8	Determinação de Hidratos de Carbono totais.....	26
2.9	Determinação da Energia (Kcal).....	27
3	Resultados e Discussão .....	28
3.1	RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE ÀS SOPAS.....	28
3.2	RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE AO PRATO PRINCIPAL.....	41
3.3	RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE ÀS SOBREMESAS .....	54
3.4	REFEIÇÃO COMPLETA.....	58
3.4.1	Valor Energético final .....	58
3.4.2	Teor Proteico final .....	59
3.4.3	Teor Lipídico final.....	61



---

3.4.4	Teor de Hidratos de carbono final.....	62
3.4.5	Teor em sal final.....	63
3.4.6	Teor em fósforo final .....	64
3.4.7	Teor de Fibra final.....	65
4	Conclusões .....	66
5	Referência Bibliográficas .....	68
6	Anexos .....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.4 – A - Nova Roda dos Alimentos; B - Roda dos Alimentos Antiga
- Figura 3.1. – Composição da sopa 1-S-1
- Figura 3.2 – Composição da sopa 1-S-2
- Figura 3.3 – Composição da sopa 1-S-3
- Figura 3.4 – Distribuição energética média do Creme De Alho Francês E Cenoura
- Figura 3.5 – Composição da sopa 2-S-1
- Figura 3.6 – Composição da sopa 2-S-2
- Figura 3.7 – Composição da sopa 2-S-3
- Figura 3.8 – Distribuição energética média da Sopa De Grão De Bico Com Couve Portuguesa
- Figura 3.9 – Composição da sopa 3-S-1
- Figura 3.10 – Composição da sopa 3-S-2
- Figura 3.11 – Distribuição energética média da Sopa De Grão De Bico Com Espinafres
- Figura 3.12 – Composição da sopa 4-S-1
- Figura 3.13 – Composição da sopa 4-S-2
- Figura 3.14 – Distribuição energética média da Sopa De Penca
- Figura 3.15 – Composição da sopa 5-S-1
- Figura 3.16 – Composição da sopa 5-S-2
- Figura 3.17 – Composição da sopa 5-S-3
- Figura 3.18 – Distribuição energética média da Sopa De Feijão Vermelho E Nabo
- Figura 3.19 – Composição da sopa 6-S-1
- Figura 3.20 – Composição da sopa 6-S-2
- Figura 3.21 – Distribuição energética média da Sopa De Curgete
- Figura 3.22 – Composição da sopa 7-S-1
- Figura 3.23 – Composição da sopa 7-S-2
- Figura 3.24 – Distribuição energética média da Sopa De Repolho
- Figura 3.25 – Composição da sopa 8-S-1
- Figura 3.26 – Composição da sopa 8-S-2
- Figura 3.27 – Distribuição energética média da Sopa De Feijão Verde
- Figura 3.28 – Peso (em gramas) por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.29 – Teor proteico (em gramas) por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.30 – Teor lipídico total (em gramas) por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.31 – Quantidade de Cinzas (em gramas) por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.32 – Quantidade de Hidratos de carbono (em gramas) por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.33 – Quantidade de sal (em gramas) por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.34 – Energia (em Kcal) fornecida por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.35 – Quantidade de fósforo (em mg) por sopa, na respetiva escola
- Figura 3.36 – Composição do prato 1-P-1
-

Figura 3.37 – Composição do prato 1-P-2

Figura 3.38 – Composição do prato 1-P-3

Figura 3.39 – Distribuição energética média do Salmão Lascado Com Puré De Grão, Salada De Tomate, Alface E Cebola

Figura 3.40 – Composição do prato 2-P-1

Figura 3.41 – Composição do prato 2-P-2

Figura 3.41 – Composição do prato 2-P-3

Figura 3.42 – Distribuição energética média do Arroz De Aves (Frango E Peru) Com Cama De Legumes (Curgette, Couve Coração E Cenoura)

Figura 3.43 – Composição do prato 3-P-1

Figura 3.44 – Composição do prato 3-P-2

Figura 3.45 – Distribuição energética média do Paloco À Gomes De Sá (Com Batata Cozida Aos Cubos E Ovo Cozido) Com Salada De Alface, Milho E Tomate

Figura 3.46 – Composição do prato 4-P-1

Figura 3.47 – Composição do prato 4-P-2

Figura 3.48 – Distribuição energética média do Rancho À Regional (Carne De Vaca E Frango, Grão-De-Bico, Macarrão, Repolho, Cenoura E Lombardo)

Figura 3.49 – Composição do prato 5-P-1

Figura 3.50 – Composição do prato 5-P-2

Figura 3.51 – Composição do prato 5-P-3

Figura 3.52 – Distribuição energética média da Posta De Pescada Assada Com Arroz De Ervilhas, Salada De Alface E Pepino

Figura 3.53 – Composição do prato 6-P-1

Figura 3.54 – Composição do prato 6-P-2

Figura 3.55 – Distribuição energética média das Potas Estufadas Com Puré De Batata/Batata Cozida E Feijão Verde

Figura 3.56 – Composição do prato 7-P-1

Figura 3.57 – Composição do prato 7-P-2

Figura 3.58 – Distribuição energética média das Almôndegas De Vaca Estufadas Com Molho De Tomate Com Esparguete Salteado Com Ervas Aromáticas, Salada De Alface E Cenoura

Figura 3.59 – Composição do prato 8-P-1

Figura 3.60 – Composição do prato 8-P-2

Figura 3.61 – Distribuição energética média da Salada De Massa Cotovelinhos Com Atum Lascado, Cenoura Cozida, Ervilhas E Milho

Figura 3.62 – Peso (em gramas) por prato, na respetiva escola

Figura 3.63 – Teor proteico (em gramas) por prato, na respetiva escola

Figura 3.64 – Teor lipídico total (em gramas) por prato, na respetiva escola

Figura 3.65 – Quantidade de Cinzas (em gramas) por prato, na respetiva escola

Figura 3.66 – Quantidade de Hidratos de carbono (em gramas) por prato, na respetiva escola

Figura 3.67 – Quantidade de Fibra (em gramas) por prato, na respetiva escola

- Figura 3.68 - Quantidade de sal (em gramas) por prato, na respetiva escola
- Figura 3.69 – Energia (em Kcal) fornecida por prato, na respetiva escola
- Figura 3.70 – Quantidade de fósforo (em mg) por prato, na respetiva escola
- Figura 3.71 – Composição média da maçã
- Figura 3.72 – Distribuição energética média da maçã
- Figura 3.73 – Composição média da pêra
- Figura 3.74 – Distribuição energética média da pêra
- Figura 3.75 – Composição média da laranja
- Figura 3.76 – Distribuição energética média da laranja
- Figura 3.77 – Composição média do arroz doce
- Figura 3.78 – Distribuição energética média do arroz doce
- Figura 3.79 – Composição média da gelatina
- Figura 3.80 – Distribuição energética média da gelatina
- Figura 3.81 – Energia média (em Kcal) fornecida por sobremesa
- Figura 3.82 – Quantidade média de fósforo (em mg) por sobremesa
- Figura 3.83 – Percentagem da Energia fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola
- Figura 3.84 - Percentagem da Proteína fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola
- Figura 3.85 - Comparação dos resultados obtidos para as Proteínas, com as recomendações preconizadas pela OMS (2003)
- Figura 3.86 - Percentagem da Lípidos fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola
- Figura 3.87 - Comparação dos resultados obtidos para os Lípidos Totais, com as recomendações preconizadas pela OMS (2003)
- Figura 3.88 - Percentagem de Hidratos de carbono fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola
- Figura 3.89 - Percentagem de sal na refeição face às recomendações diárias, em cada escolar
- Figura 3.90 – Quantidade de fósforo (em mg) por almoço, na respetiva escola
- Figura 3.91 – Percentagem de fibra fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 – Almoço padrão disponibilizado segundo o *National School Lunch Program*

Tabela 1.2 – Composição da Refeição Escolar

Tabela 1.3 – Distribuição do Valor Energético total e de Macronutrientes para um Almoço, segundo a OMS, para a faixa etária em estudo.

Tabela 2.1 – Amostras recolhidas nas diferentes escolas do Concelho de Almada e respetivas datas

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

g - gramas

IDR - ingestão diária recomendada

IMC - Índice de Massa Corporal

l - litro

ml - mililitros

N - normalidade

OMS - Organização Mundial de Saúde

RDA - ingestão dietética recomendada

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 COMPORTAMENTO ALIMENTAR

O comportamento alimentar tem um papel decisivo para a saúde, sendo assim, a prática de uma alimentação equilibrada e saudável um fator essencial para a qualidade de vida e saúde, quer física quer psicológica, dos indivíduos (Pereira et al., 2015).

O termo “comportamento alimentar”, envolve uma multiplicidade de comportamentos distintos, desde um simples mastigar de alimentos, compras e preparação de alimentos, regras de etiqueta, a tomadas de decisão de políticas alimentares. Pode ser geral ou muito específico, como por exemplo, fazer compras semanais ou escolher a marca X em vez da Y tendo em vista o teor de gordura saturada, respetivamente (Worsley, 2002).

Existem várias maneiras de categorizar os parâmetros que influenciam o comportamento alimentar.

De facto, em 2012, um grupo de investigadores descreve que o comportamento alimentar é influenciado por vários determinantes que interagem entre si. Fatores culturais e ambientais (físico, que inclui meio geográfico, clima e estação; económico; meios de comunicação; tecnológico e político), pessoais (como biológicos; sociodemográficos; personalidade; fisiológicos; hábitos e experiências antigas; conhecimento), a situação social (que envolve influências familiares e de pares, bem como estilos de vida) e a natureza dos alimentos ou riscos alimentares (que abrange as crenças, percepções e atitudes) são os determinantes abordados neste caso (SafeFood, 2012).

Já um estudo, publicado em 2016 por Leng e colaboradores, inclui como sendo determinantes do comportamento alimentar: os componentes alimentares (como o álcool e alimentos que estimulam o paladar); pressões culturais e sociais; fatores afetivos-cognitivos (stress, ansiedades, depressão); influências familiares, genéticas e epigenéticas. O mesmo estudo descreve que as nossas escolhas são influenciadas pela forma como os alimentos são comercializados e rotulados, por fatores económicos. Além disso, as escolhas são também influenciadas por uma série de mecanismos fisiológicos, incluindo sinais do trato gastrointestinal e do tecido adiposo dirigidos ao cérebro, que afetam a fome e saciedade, mas também a motivação para comer nutrientes específicos (Leng et al., 2016).

Nas últimas décadas, as alterações do estilo de vida das famílias tem-se repercutido em mudanças no comportamento alimentar. As mudanças do padrão alimentar prendem-se com um conjunto de fatores, entre os quais a crescente participação da mulher no mercado de trabalho, a urbanização, a diminuição do número de elementos do agregado familiar, a existência de uma classe média mais educada e portadora de novos valores, à diminuição das aptidões para a prática culinária por quebra da sua transmissão a nível intergeracional, a falta de tempo para a preparação e confecção de alimentos, a industrialização da produção alimentar e o aumento de produtos pré-confecionados (Soares, 2012).



Na realidade, em muitos países, a maioria dos indivíduos requer menos de 30 minutos por dia para preparar a sua refeição, sendo que os alimentos processados representam a maior parte do consumo. Nas últimas três décadas, a população mundial reduziu a ingestão de água e aumentou o consumo de bebidas açucaradas, aumentou a quantidade de alimentos ultra-processados, bem como reduziu a ingestão de muitos alimentos benéficos para a saúde, como leguminosas, frutas e produtos hortícolas (Popkin, 2012). A alimentação assume, pois, um dos principais fatores ambientais que mais influência o crescimento e desenvolvimento da criança, sendo que determinados fatores de risco que se estabelecem em idades precoces, a par dos hábitos alimentares adquiridos nesta idade, mantêm-se na idade adulta e influenciam o estado de saúde do indivíduo (Ribeiro, 2015).

### 1.1.1 COMPORTAMENTO ALIMENTAR EM CRIANÇAS

Atualmente, o comportamento alimentar ocupa um papel relevante na prevenção e no tratamento de doenças (Rossi, et. al., 2008). Assim, a alimentação durante a infância é importante não só para o crescimento e desenvolvimento físico e mental, mas também representa um dos principais fatores de prevenção de alguns riscos imediatos, como anemia ferropriva, obesidade, distúrbios do comportamento alimentar e cáries dentárias, bem como de algumas doenças na fase adulta, como cancro, osteoporose e problemas cardiovasculares. (Rossi et al., 2008; Soares, 2012)

Os pais fornecem o ambiente alimentar para as primeiras experiências dos filhos com a comida. Há evidências que demonstram que o comportamento alimentar de uma criança é fortemente influenciado pelo ambiente familiar (Patrick e Nicklas, 2005; Rossi et al., 2008; Scaglioni et al., 2008), podendo levar a um desenvolvimento de comportamentos alimentares saudáveis, ou promover um excesso de peso e uma alimentação desequilibrada. Além disso, os hábitos alimentares adquiridos na infância tendem a persistir até à idade adulta (Scaglioni et al., 2008).

Em 2013, foi publicado uma revisão que descreve os determinantes, quer sociais quer familiares, que afetam os padrões alimentares das crianças e a qualidade alimentar das mesmas. Foi, então, descrito, que o desenvolvimento dos comportamentos é afetado por vários fatores como a disponibilidade e preferência por alimentos específicos, tamanho das porções, valores culturais sobre os tipos e preparações de refeições, crenças e práticas do país, estilo da alimentação e estrutura das refeições (Patrick e Nicklas, 2005).

As crianças não comem os alimentos que não gostam (Patrick e Nicklas, 2005; Rossi et al., 2008). A infância é um momento de particular sensibilidade para o desenvolvimento de preferências alimentares. O conceito de neofobia alimentar pode explicar em parte o surgimento destas preferências (Patrick e Nicklas, 2005; Scaglioni et al., 2008). Contudo, a

exposição repetida pode superar a aversão de alimentos, aumentando a familiaridade com os alimentos (Patrick e Nicklas, 2005; Rossi et al., 2008; Scaglioni et al., 2008).

Relativamente à disponibilidade, aceitabilidade, acessibilidade e preferências alimentares, as crianças, em geral, escolhem comer os alimentos que são servidos com maior frequência, e que estão disponíveis em casa. Quando os alimentos são facilmente acessíveis e prontos para consumo, as crianças são mais propensas a comê-los (Patrick e Nicklas, 2005; Rossi et al., 2008). Por um lado, as preferências, o conhecimento, e o consumo alimentar das crianças estão relacionados com as atitudes, crenças e preferências dos pais (Patrick & Nicklas, 2005). Evidências têm indicado que a preferência pelo sabor-nutriente pode ser aprendida antes do desmame, sendo que o sabor do alimento afeta a escolha e a quantidade de consumo alimentar (Rossi et al., 2008).

As diretrizes alimentares transmitem a importância do consumo de determinado tipo de alimentos (por exemplo: legumes e frutas) em detrimento de outros, como snacks e doces. De facto, os pais podem encorajar o consumo de alimentos ditos “saudáveis” e tentar restringir os restantes. Assim, os estilos de alimentação representam uma abordagem dos progenitores para manter ou modificar os comportamentos alimentares das crianças. Por outro lado, atualmente os pais têm mais horas de trabalho, pelo que optam cada vez mais por alimentos de conveniência. Além disso, fatores sociodemográficos como a escolaridade dos pais e a renda influenciam a qualidade da alimentação dos filhos (Patrick e Nicklas, 2005).

Fazer escolhas é um processo complexo, dinâmico e multifacetado, e tem consequências a curto e longo prazo na saúde (Rossi et al., 2008).

O contexto social das refeições/estrutura das refeições é outro fator influente nas escolhas alimentares (Patrick e Nicklas, 2005; Rossi et al., 2008). Famílias que têm refeições em conjunto exercem um papel importante sobre os padrões alimentares das crianças, pois tem-se demonstrado em estudos, que crianças que consomem refeições com outros membros do agregado familiar consomem alimentos mais nutritivos e saudáveis (Patrick e Nicklas, 2005). Para além disso, pais que abordam em família o conhecimento sobre nutrição, como o valor nutricional de alimentos, têm filhos que apresentam maior conhecimento face à alimentação (Rossi et al., 2008).

No que diz respeito à publicidade que passa na televisão, os pedidos e consumos de alimentos por parte das crianças, está positivamente relacionado à publicidade anunciada, bem como à disposição dos pais para comprarem os alimentos solicitados (Patrick e Nicklas, 2005; Rossi et al., 2008). Um estudo mostrou uma associação direta entre o tempo a assistir televisão e uma maior ingestão de alimentos energéticos, como refrigerantes, e uma ingestão reduzida de frutas e legumes (Rossi et al., 2008).

O comer fora de casa e o tamanho das porções dos alimentos são também fatores que contribuem para mudanças de comportamentos, uma vez que estão associados a uma maior ingestão calórica, bem como de gordura. A ingestão de frutas, legumes e produtos lácteos tem diminuído, contudo, a frequência de consumo em restaurantes do tipo *fast-food* tem aumentando. Atualmente, os tamanhos dos produtos comercializados nestas cadeias de *fast-*

*food*, como o hambúrguer, as batatas fritas e o refrigerante, têm entre duas a cinco vezes maior volume do que os originalmente comercializados. Por fim, a etnia e cultura demonstram diferir na qualidade de ingestão nutricional, podendo estar associada a diferenças sociodemográficas e culturais nos tipos de alimentos servidos e métodos de preparação (Patrick e Nicklas, 2005). Efetivamente, as influências culturais e religiosas levam a diferenças no consumo habitual de certos alimentos, porções, padrões de refeições e tradições de preparação, levando em certos casos à restrição de, por exemplo, carne e leite da dieta (Leng et al., 2016; Safefood, 2012).

A família é um dos principais determinantes na formação dos hábitos alimentares das crianças, e como tal, num artigo publicado em 2008 por Scaglione e colaboradores são apresentadas algumas recomendações. Exemplificando, algumas das recomendações citadas passam por promover a orientação dos pais sobre como as crianças desenvolvem padrões de ingestão alimentar num contexto familiar, o aconselhamento prático de como fomentar as preferências das crianças por alimentos saudáveis e como promover a aceitação por novos alimentos, bem como o constante esforço, por parte dos pais, na tentativa de serem um bom exemplo para os filhos (pois a modelagem por parte dos pais é essencial). Como tal, as estratégias para melhorar o estado nutricional de crianças, ou seja, a orientação educacional deverá ser dirigida à família (Rossi et al., 2008; Scaglioni et al., 2008).

## 1.2 REFEIÇÕES ESCOLARES – VISÃO INTERNACIONAL

Inicialmente, as refeições escolares surgiram com o intuito de colmatar as carências alimentares, melhorar o estado nutricional das crianças e promover a saúde, crescendo posteriormente a sua relevância como maneira de responder às necessidades das famílias (quer sociais quer económicas), contribuindo ao mesmo tempo para melhorar os hábitos alimentares das crianças (Martins, 2013).

O esforço por parte dos diferentes governos na adopção de políticas preventivas da obesidade tem vindo a ser evidente, muito embora a realidade de serviços de alimentação e do sistema de refeições, em contexto escolar, apresente algumas diferenças significativas de país para país (Baptista, 2006). Essas medidas passam por restrição ou mesmo proibição de alguns géneros alimentícios, elaboração de guias sobre a alimentação saudável e definição de recomendações nutricionais em termos quantitativos e qualitativos para as refeições escolares (Baptista, 2006).

De seguida, serão apresentados alguns exemplos:

- o governo belga da comunidade francesa elaborou um guia de recomendações para melhorar a qualidade das refeições escolares. No âmbito do “Plano Estratégico para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas”, o governo belga define restrições à distribuição de bebidas açucaradas (Baptista, 2006);
- na Noruega e na Dinamarca, a preparação das refeições e as aprendizagens sobre a alimentação saudável são vistas como uma responsabilidade da família, havendo

- recomendações governamentais publicadas para a composição das refeições provenientes de casa que as crianças levam para a escola (Martins, 2013);
- na Noruega, as escolas não devem disponibilizar refrigerantes, batatas fritas, doces ou *snacks*, e devem, obrigatoriamente, disponibilizar frutas e vegetais, pão, água e produtos com teor baixo em gordura (Baptista, 2006);
  - em Espanha, há a preocupação de fornecer aos pais informação acerca da composição dos menus escolares de modo a que estes possam complementar corretamente a alimentação das crianças em casa (Baptista, 2006);
  - desde Setembro de 2006, nas escolas de Inglaterra, foram retiradas dos bares e das máquinas de venda automáticas os refrigerantes, os aperitivos, os *snacks* e os chocolates (Baptista, 2006);
  - no caso de Espanha, França, Finlândia e Suécia, a alimentação fornecida na escola é maioritariamente fornecida pelas cantinas escolares (Martins, 2013);
  - nos Estados Unidos da América, cujo programa nacional de almoço escolar (*National School Lunch Program*) envolve a disponibilização de um tabuleiro padrão (Tabela 1.1) aos seus alunos, de forma gratuita ou a preços reduzidos para os alunos com subsídio escolar. Contudo, um elevado número de estabelecimentos de ensino opta por um sistema *Offer Versus Server*, onde os alunos têm a possibilidade de escolher os alimentos que querem consumir (Martins, 2013).

Tabela 1.1 – Almoço padrão disponibilizado segundo o *National School Lunch Program* (Department of Agriculture - Food and Nutrition Service, 2012)

Idade 6-8 anos	
Refeição	Quantidade de alimentos por semana (mínimo por dia)
Fruta (porção)	2,5 (0,5)
Vegetais (porção)	3,75 (0,75)
Verde escuro	0,5
Vermelho/Laranja	0,75
Feijões e ervilhas	0,5
Amido	0,5
Outros	0,5
Vegetais adicionais para alcançar o total	1
Grãos	8-10 (1)
Carne / Substitutos de carne	9-10 (1)
Leite (porção)	5 (1)
<b>Outras especificações: quantidade diária com base na média de uma semana de 5 dias</b>	
Mínimo - Máximo calorias (Kcal)	600 - 700
Gordura saturada (% do total de calorias)	<10
Sódio (mg)	≤710
Gordura trans	O rótulo nutricional ou as especificações do fabricante devem indicar zero gramas de gordura trans por porção

### 1.2.1 REFEIÇÕES ESCOLARES – BREVE EVOLUÇÃO EM PORTUGAL

Em Portugal, a evolução do sistema de refeições escolares foi um processo que se desenvolveu por meio de um conjunto de programas alimentares e de mudanças ao nível da organização jurídico-administrativa, da rede de infraestruturas materiais e equipamentos escolares para o fornecimento de refeições em grande escala (cantinas e *buffets*), dos menus escolares, das normas sociais sobre os significados de alimentação saudável e respetiva transferência de saberes e competências através da educação alimentar para as gerações mais jovens (Trüninger et al., 2012).

Foi durante a Primeira República que surgiram as primeiras cantinas escolares, cujo principal objetivo consistia em responder às necessidades nutricionais dos alunos mais necessitados, auxiliando as famílias através do fornecimento de refeições gratuitas (Martins, 2013). Assim, em 1936 a alimentação passou para a jurisdição da Mocidade Portuguesa, uma organização criada pelo Estado Novo com a orientação de interferir na socialização dos jovens, e da Obra das Mães pela Educação Nacional, uma organização assistencialista civil que tinha como objetivo ajudar as famílias num conjunto de deveres (disponibilizando alimentos, roupa ...) a favor do cumprimento do seu papel de educar e transmitir os valores do regime, no seio da família (Trüninger et al., 2012).

Em 1975, ocorreu a introdução do Programa de Alimentação Racional, e as refeições escolares passaram a seguir os princípios da alimentação equilibrada e segura, começando a ser entendidas como um meio essencial para o crescimento e desenvolvimento das crianças e para a aquisição de conhecimento (Martins, 2013). Dois anos depois, surgiu a campanha de educação alimentar “Saber Comer é Saber Viver”, orientada pelo Dr. Emílio Peres, que pretendia entre outros objetivos, constituir uma orientação para a oferta alimentar racional na comunidade escolar (Martins, 2013). Surge também, em 1977, o Programa do Leite Escolar que consistia na distribuição diária de leite nas escolas (Trüninger et al., 2012).

Um decreto lei, publicado em 1984, transferiu para as autarquias as competências em matéria de ação social escolar, na qual estavam incluídas as refeições escolares (Martins, 2013; Trüninger et al., 2012). Com esta transferência de competências foram publicadas as novas Normas Gerais de Alimentação, com o objetivo de regular o funcionamento e fornecimento da alimentação nas mesmas (Trüninger et al., 2012). A partir de meados da década de 80, verificou-se um aumento do número de cantinas escolares nos estabelecimentos do 1º ciclo (Martins, 2013).

No início da década de 90 a rede de cantinas escolares abrangia 83% da população escolar e permanecia agregada numa dinâmica de crescimento (Trüninger et al., 2012).

Em 2005, foi alargado o horário de funcionamento dos estabelecimentos do ensino pré-escolar e do 1º ciclo, integrando um conceito de escola a tempo inteiro, e perante a constatação da necessidade das crianças permanecerem mais tempo na escola em resposta aos estilos de vida familiar emergente, o Ministério de Educação promoveu o acesso generalizado dos alunos

do 1º ciclo a uma refeição completa na escola, através da implementação do Programa de Generalização do Fornecimento das Refeições Escolares. Desde então e de acordo com o rendimento das famílias, o Ministério da Educação e os municípios subsidiam o almoço escolar total ou parcial, de acordo com o escalão de ação social escolar (Martins, 2013).

A Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, em 2006, estabelece novas recomendações sobre a alimentação nas escolas. Maioritariamente, passou por um controlo mais rigoroso relativamente ao tipo de produtos utilizados, da higiene e da segurança alimentar, assim como, pela definição da escola como espaço promotor de estilos de vida saudáveis. Relativamente aos *buffets* foi elaborada uma lista de alimentos a serem promovidos, disponibilizados e limitados, enquanto que nas cantinas é estabelecida uma lista de alimentos autorizados com as respetivas capitações (Trüninger et al., 2012).

Portugal prosseguiu a sua estratégia de combate à obesidade infantil, e em 2009 é implementado o Regime da Fruta Escolar, cujo programa tinha como objetivo contribuir para a proteção da saúde das crianças através da distribuição gratuita de fruta e vegetais a todas as crianças do 1º ciclo do ensino básico público e do desenvolvimento de iniciativas que promovam hábitos de alimentação saudável e o conhecimento da origem de produção (proveniência). Neste mesmo ano, como resposta a um pedido da Direção Geral da Saúde, a Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, desenvolveu um programa informático para o planeamento e avaliação das refeições escolares (SPARE). Já em 2012, o Programa Escolar de Reforço Alimentar visou o fornecimento do pequeno-almoço na escola aos jovens e crianças referenciadas por estarem inseridos em situações de pobreza alimentar (Trüninger et al., 2012).

Presentemente, a cantina escolar assume um papel importante que passa não só pelo aporte nutricional e uma oferta alimentar com qualidade, mas também por um espaço de aprendizagem social e de boas maneiras à mesa. São, assim, espaços centrais na promoção da saúde através da educação alimentar e hábitos estimulados pela oferta alimentar equilibrada em meio escolar. Como tal, além da função nutricional assumida pelas cantinas, associa-se também um função cultural, educativa, gastronómica e de socialização de elevada importância (Martins, 2013).

### 1.2.2 REFEIÇÕES ESCOLARES - ENQUADRAMENTO E IMPORTÂNCIA

Alterações na estrutura familiar e nos estilos de vida têm contribuído para alterações do padrão alimentar das populações, seguido por uma desintegração dos hábitos alimentares tradicionais. Em Portugal, isto traduz-se numa diminuição da adesão à dieta mediterrânea (Martins, 2013).

Atualmente, a escola desempenha um papel relevante no acesso ao consumo de refeições nutricionalmente equilibradas, contribuindo, assim, o serviço escolar de refeições, quer para a segurança alimentar da população infantil, quer para a adequação dos seus hábitos alimentares a critérios regidos por visões particulares sobre a saúde, propostos pela medicina e pelas ciências da nutrição (Truninger et al., 2013).

Tradicionalmente, a mulher assumia, em contexto familiar, a responsabilidade pela alimentação, como o planeamento das compras, aquisição dos alimentos e preparação das refeições. Contudo, a crescente participação da mulher no mundo laboral tem motivado a uma redefinição dos papéis sociais. De facto, são várias as alterações observadas nos hábitos alimentares, resultado da diminuição do tempo disponível para o planeamento de refeições, aquisição de alimentos, assim como da diminuição da aptidão para a prática culinária (resultado da ruptura na transmissão de conhecimentos provenientes de gerações posteriores). É observado ainda uma diminuição da utilização de alimentos frescos e um aumento da utilização de produtos pré-preparados em refeições, também como resultado da industrialização a nível alimentar (Martins, 2013).

A urbanização e as condições económicas têm levado a um afastamento entre a residência e o local de trabalho bem como de estudo das populações, originando um aumento do número de refeições realizadas fora de casa. Como tal, a oferta alimentar fora de casa cresceu significativamente, possibilitando uma oferta de refeições completas, rápidas, económicas e de horário alargado (Martins, 2013)

As alterações da estrutura familiar reflete-se num aumento de famílias unipessoais, aumento de núcleos monoparentais e diminuição do número médio de elementos do agregado familiar. Isto levou a uma diminuição da importância das refeições realizadas em família e consequente quebra na estrutura das refeições. Estas alterações até agora descritas, determinaram um crescimento da oferta na restauração pública e coletiva, aumentando o número de locais disponíveis para a realização de refeições fora de casa, assim como, a relevância da existência de cantinas nos locais de trabalho e estudo (Martins, 2013)

Um outro fator pertinente, consistiu no aumento da idade da reforma, o que impossibilitou os avós de ficarem com as crianças até à admissão no primeiro nível de ensino obrigatório, levando à entrada precoce das crianças em estabelecimentos de ensino pré-escolar (Martins, 2013).

Desde 2005, os estabelecimentos de ensino passaram a ter horários mais alargados, contribuindo para um aumento do tempo que as crianças passam na escola (Barbosa, et al., 2012; Martins, 2013), e consequentemente o aumento do número de refeições realizadas em

meio escolar, assim como, o aumento da contribuição energética dessas refeições (Martins, 2013), podendo atingir um terço da ingestão energética diária total (Martins e Rocha, 2011).

Tem-se verificado uma transferência de responsabilidades por parte da família para a escola no que respeita ao fornecimento dos nutrientes essenciais ao crescimento da criança, pois os pais assumem que as crianças ingerem na escola muitos dos alimentos essenciais para o crescimento (fruta, sopa, pescado, hortícolas...), desvalorizando, erradamente, a ingestão destes alimentos em casa (Martins, 2013).

As refeições escolares representam vários benefícios, incluindo melhoria da nutrição e bem-estar, promoção do crescimento e desenvolvimento saudável bem como de saúde (Barbosa et al., 2012; Martins, 2013), reduzindo a prevalência de obesidade e riscos futuros de doenças crónicas, como hipertensão e diabetes. De realçar, que muitas crianças de famílias carenciadas dependem das refeições escolares como fonte nutricional principal. O fornecimento de refeições escolares adequadas pode beneficiar o comportamento, a concentração e o desempenho da criança na escola (Martins, 2013).

Normalmente, é no refeitório escolar que fazem as principais refeições (Barbosa et al., 2012), sendo que muitas vezes, o almoço constitui a única refeição quente, saudável, equilibrada e segura do dia, de crianças e jovens (Barbosa et al., 2012; Truninger et al., 2013).

Acresce a isto, o valor da função educativa das refeições escolares, dado a serem por si uma notável oportunidade de desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis que poderão perdurar na vida adulta (Martins, 2013).

Atualmente, em Portugal, as refeições escolares seguem a seguinte legislação:

- Circular n.º 3/DSEEAS/DGE/2013  
Orientações sobre ementas e refeitórios escolares 2013/2014.
- Circular n.º 14/DGIDC/2007  
Refeitórios Escolares - Normas de Alimentação.
- Aditamento à Circular n.º 15/DGIDC/2007  
Refeitórios Escolares - Normas Gerais de Alimentação.



Como ilustrado na Circular n.º3/DSEEAS/DGS/2013, a ementa diária é composta pelos seguintes componentes:

Tabela 1.2 – Composição da Refeição Escolar

<b>Composição da Refeição</b>	
<b>Sopa</b>	Sopa de hortícolas frescos, tendo por base batata, legumes ou leguminosas. Canja e/ou sopa de peixe, no máximo 1 vez por mês.
<b>Prato de carne ou de pescado</b>	Prato de carne ou de pescado, em dias alternados.
<b>Acompanhamento glucídico</b>	Arroz, massa ou batata, em dias alternados, variando o modo de confeção. Em simultâneo, poderão servir-se leguminosas (feijão, grão, favas, ervilhas, feijão-frade, etc).
<b>Hortícolas e/ou saladas</b>	Os hortícolas crus (saladas) e/ou confeccionados passíveis de serem servidos e temperados à parte (por exemplo, salada de feijão verde, curgetes, etc.) devem ser servidos diariamente, preferencialmente em prato separado, no mínimo com três variedades e nas captações previstas. Para a seleção das três variedades devem ter-se como referência, as seguintes opções: Crus: tomate, alface, cenoura, beterraba, couve roxa, pepino, rabanete, pimento, rúcula, chicória, couve lombarda. Confeccionados: milho, nabo, ervilhas, couve-de-bruxelas, couve lombarda, curgete, brócolos, feijão-verde, couve-flor, cenoura, grelos, nabiças, couve portuguesa, pimento, etc. Para além dos hortícolas crus, os hortícolas confeccionados deverão sempre que possível fazer parte do acompanhamento dos pratos (Ex: salmão grelhado com batata cozida e brócolos; atum com salada russa, etc.). Para tempero, deverão estar disponíveis: azeite virgem extra, vinagre, vinagre balsâmico, cebola laminada, limão, coentros, salsa e orégãos em embalagem adequada ao tempero.
<b>Pão</b>	1 pão de mistura (confeccionado no próprio dia) embalado
<b>Sobremesa</b>	Constituída diariamente por fruta variada, preferencialmente da época, no mínimo de 3 variedades. Simultaneamente com a fruta crua, pode ser servida fruta cozida ou assada sem adição de açúcar, no máximo uma vez por semana. Simultaneamente com a fruta crua, em dia diferente da fruta cozida/assada, pode ainda, ser servido, uma vez por semana, doce/ gelatina de origem vegetal/ gelado de leite / iogurte.
<b>Água</b>	A água é a única bebida servida. Não poderá ser permitido o consumo de qualquer outra bebida nos refeitórios escolares

---

### 1.3 PATOLOGIAS DE RISCO ASSOCIADAS À ALIMENTAÇÃO

Atualmente, a alimentação das crianças em idade pré-escolar e escolar tem recebido uma atenção especial devido ao rápido aumento da prevalência do excesso de peso e da obesidade, além das comorbidades associadas (diabetes *melittus* tipo 2, intolerância à glicose, cardiopatia isquêmica...). De facto, existem mais crianças e adolescentes obesos, sendo que o grau de obesidade que apresentam é cada vez maior (Arruda, 2008).

A análise das mudanças alimentares verificada nas dietas alimentares dos diversos países do mundo, revela um aumento considerável do consumo de gorduras e açúcares. De facto, mesmo nos países e regiões mais pobres, a maior facilidade de acesso a estes produtos ricos em açúcares e gorduras, bem como os baixos preços apresentados, têm levado a um crescimento exagerado do seu consumo (Viana, 2002). Alimentos densamente energéticos, o aumento da porção dos alimentos e as bebidas açucaradas fazem parte, cada vez mais cedo, da rotina alimentar das crianças (Arruda, 2008).

A obesidade infantil, principalmente depois dos 5 anos de idade, e na adolescência, é um fator preditivo de obesidade na idade adulta, e conseqüentemente surgem as implicações que daí advêm (Arruda, 2008). Deveras, a alimentação está ligada a algumas das doenças mais frequentes nos países ocidentais e às mais importantes causas de mortalidade (Viana, 2002).

Segue-se, uma breve associação entre a alimentação e algumas destas patologias (doenças cardiovasculares, cancro, diabetes e obesidade).

#### DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte em Portugal, sendo a aterosclerose e a hipertensão arterial os principais fatores de risco das doenças cardiovasculares, sendo responsáveis por cerca de 30% das mortes em todo o mundo (Viana, 2002). A prevenção destas patologias passa fundamentalmente, entre outras medidas, pela implementação de um estilo de vida saudável tão cedo quanto possível, o que implica hábitos alimentares adequados - encorajar o consumo de hortícolas, frutas, cereais, aves e peixe, por exemplo, evitando fortemente as bebidas açucaradas e o tabagismo bem como, a diminuição do consumo de sal - e uma prática regular de exercício físico (Viana, 2002).

#### CANCRO

O crescente consumo de alimentos ricos em gordura e açúcar, o excesso de proteína animal, o excesso de sal “de cozinha”, o excesso de bebidas alcoólicas, a diminuição do consumo de hortícolas e frutos, a obesidade, o tabagismo e o sedentarismo, são fatores de risco de diversos cancros. Como tal, a alimentação que se faz no dia a dia, assim como outros comportamentos de risco estão definitivamente ligados a diversas formas de cancro (Viana, 2002).

## DIABETES

A diabetes é uma doença crónica que resulta do organismo não ser capaz de produzir ou utilizar eficazmente a insulina, sendo que esta hormona é responsável pelo controlo do metabolismo da glicose. Uma vez em défice, o resultado será o excesso de glicose no sangue, a hiperglicemia (Viana, 2002). Praticamente em todos os países desenvolvidos, a Diabetes é a principal causa de cegueira, insuficiência renal e amputação de membros inferiores, sendo assim, as principais complicações crónicas da Diabetes: neuropatia e amputação, retinopatia, nefropatia e doenças cardiovasculares (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016).

Relativamente a dados de 2015, verificou-se, em Portugal, a existência de uma relação entre o escalão de Índice de Massa Corporal (IMC) e a Diabetes, com cerca de 90% da população com Diabetes a apresentar excesso de peso ou obesidade. Nesse mesmo ano, a Diabetes tipo 1 nas crianças e nos jovens atingia 3 327 indivíduos com idade entre 0-19 anos, o que corresponde a 0,16% da população portuguesa neste escalão etário. No que diz respeito à incidência, foram detectados 13,3 novos casos de Diabetes tipo 1 por cada 100 000 jovens com idades compreendidas entre os 0-14 anos (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016). Qualquer que seja o tipo de diabetes, o seu tratamento envolve, além da medicação, alterações fundamentais no estilo de vida, nomeadamente na dieta, e responsabilização do doente pelos cuidados logo que a sua idade e desenvolvimento psicossocial o permitam (Viana, 2002).

## OBESIDADE

Definida como a epidemia do século XXI, pela Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade resulta de um desequilíbrio entre o consumo energético e o gasto energético total, que se traduz quantitativamente, na relação desequilibrada entre a estatura e o peso, de acordo com os padrões de referência (Viana, 2002).

O excesso de peso e a obesidade infantis abrangeram, nas últimas duas décadas, uma dimensão preocupante. Em 2013, 42 milhões de crianças com idade inferior a 5 anos apresentavam excesso de peso ou obesidade a nível mundial. Se as tendências atuais persistirem, prevê-se que, até 2025, 70 milhões de crianças estarão acima do peso ideal ou terão obesidade (SNS, 2016). A obesidade é a segunda causa de morte no mundo passível de intervenção (APCOI, 2011).

Por um lado, os hábitos alimentares, neste caso a dieta mediterrânea está a ser substituída por alimentos pré-confecionados, de consumo rápido e com alto teor calórico, ricos em ácidos gordos saturados e pobres em hidratos de carbono complexos. São alimentos largamente disponíveis, que aliam o gosto a uma imagem tentadora, frequentemente publicitada em meios de comunicação social (Coelho et al., 2008).

Em Portugal, a prevalência da obesidade na infância e na adolescência está a aumentar de forma alarmante. Dados mostram que cerca de 30% das crianças apresentam excesso de peso

e 16% é obesa, o que significa que em cada 3 crianças portuguesas uma já é afetada por esta epidemia. Mais de 90% das crianças consome *fast-food* e bebe refrigerantes pelo menos 4 vezes por semana, sendo que somente 2% consome fruta todos os dias (APCOI, 2011). Contudo, o maior problema da obesidade infantil, é ser a “porta” para outras patologias graves que se desenvolvem maioritariamente em adulto, como a Diabetes tipo 2, hipertensão arterial, colesterol elevado ou outras doenças cardiovasculares, problemas ortopédicos, apneia e outras alterações do sono, distúrbios hepáticos, embolismo pulmonar e vários tipos de cancro. Além disso, são também várias as consequências emocionais que se manifestam logo na infância: desânimo, cansaço, depressão, quebra no rendimento escolar, baixa autoestima, isolamento e discriminação ou *bullying* infantil (APCOI, 2011).

Por outro lado, as atividades de lazer, como a televisão (cuja crianças passam em média 4 horas por dia da semana a ver), videojogos, computadores, telemóveis e mais recentemente o i-pad, são responsáveis pelo aumento do sedentarismo, particularmente em relação à atividade física espontânea. Hoje, raramente as crianças vão a pé para a escola, e nas escolas, onde o intervalo era aproveitado para jogar futebol, basquetebol ou outros jogos de grupo, os períodos sem aulas são ocupados no computador, biblioteca ou em aulas de substituição (Coelho et al., 2008).

Assim, a alimentação durante a infância e adolescência torna-se essencial no combate à obesidade, sendo que deve ser variada o mais possível de modo a ir de encontro às necessidades específicas do indivíduo e às recomendações energéticas e nutricionais quer em macro e micronutrientes (DGS).

As recomendações, com o objetivo de combater a obesidade nos jovens, passam basicamente por melhorar a dieta, quer do ponto de vista quantitativo quer qualitativo, bem como aumentar os níveis diários de atividade física (Arruda, 2008; Coelho et al., 2008). Contudo, o sucesso da terapêutica é frequentemente limitado, pelo que a prevenção é o meio mais eficaz de controlo desta epidemia. Particularmente no grupo das crianças e jovens, a sensibilização para o problema deve incluir um esclarecimento claro e objetivo, pelo que a escola assume um papel extremamente significativo (Coelho et al., 2008).

#### 1.4 NECESSIDADES ALIMENTARES E NUTRICIONAIS EM IDADE ESCOLAR

A idade escolar, tal como as outras fases de crescimento e de desenvolvimento da criança, é um período de grande vulnerabilidade a alterações do estado nutricional com consequências negativas a curto e longo prazo para a saúde (Pinho et al., 2016).

Se por um lado é desejável que as práticas alimentares antigas se mantenham, como é o caso da dieta mediterrânica, algumas alterações dietéticas têm conduzido a um crescimento exponencial de doenças crónicas não transmissíveis, como a obesidade, as dislipidemias (termo usado para designar todas as anomalias quantitativas e qualitativas dos lípidos no sangue), a hipertensão e algumas neoplasias, que representam um alto problema de saúde

pública (Pinho et al., 2016). Assim, a alimentação saudável torna-se um dos fatores determinantes para o normal crescimento, desenvolvimento e promoção da saúde, prevenindo por outro lado, essas mesmas doenças associadas à má alimentação (DGC e APN, 2013).

Uma alimentação variada é a principal forma de garantir a satisfação de todas as necessidades do organismo em nutrientes, e também de evitar a ingestão excessiva de substâncias potencialmente nefastas para a saúde (Pinho et al., 2016). O consumo de alimentos de qualidade e em bom estado de conservação deverá ir ao encontro das necessidades diárias das crianças, e incluir necessariamente os diferentes alimentos dentro de cada grupo da nova Roda dos Alimentos, nas porções indicadas (DGC e APN, 2013), garantindo a manutenção da proporcionalidade entre os diferentes grupos de alimentos (Pinho et al., 2016). Ainda neste sentido, o tipo de alimentos, as quantidades, os métodos de preparação bem como os horários devem ser adequados às condições e necessidades particulares de cada indivíduo (como por exemplo, idade, sexo, estado de saúde e grau de atividade física) (Pinho et al., 2016). De facto, a alimentação para crianças em idade escolar deve proporcionar um adequado crescimento e desenvolvimento e, ao mesmo tempo, permitir uma atividade física e ser adequada para desenvolver as atividades escolares de forma satisfatória (DGC e APN, 2013).

Na verdade, é possível serem encontrados valores de recomendações para um almoço adequado de acordo com a idade (Tabela 1.3).

Tabela 1.3 – Distribuição do Valor Energético total e de Macronutrientes para um Almoço, segundo a OMS, para a faixa etária em estudo.

6 a 10 anos				
	Mínimo		Máximo	
	Kcal	g	Kcal	g
<b>Almoço</b>				
<b>V.E.T</b>	467,4	-	516,6	-
<b>Hidratos de Carbono</b>	270,6	67,7	369	92,3
<b>Lípidos</b>	73,8	8,2	147,6	16,4
<b>Proteína</b>	49,2	12,3	73,8	18,5

A nova Roda dos Alimentos apresenta um bom guia alimentar para a escolha diária, sendo composta por sete grupos de alimentos de diferentes dimensões, os quais indicam a proporção de peso com que cada um deles deve estar presente na alimentação diária, e cujas porções diárias recomendadas estão presentes no cartaz da mesma (DGC e APN, 2013).

De uma forma bastante simples e clara, a nova Roda dos Alimentos transmite as orientações para uma alimentação saudável, isto é, uma alimentação completa (comer alimentos de cada grupo e beber água diariamente), equilibrada (comer maior quantidade de alimentos pertencentes aos grupos de maior dimensão e menor quantidade dos que se encontram nos

grupos de menos dimensão, de forma a ingerir o número de porções recomendado) e variada (comer alimentos diferentes dentro de cada grupo variando diariamente). De realçar, que no caso das crianças, as doses a consumir diariamente de cada grupo de alimentos devem estar próximas dos limites inferiores recomendados (DGC e APN, 2013).



Figura 1.4 – A - Nova roda dos Alimentos; B - Roda dos alimentos Antiga

As principais diferenças entre as rodas (Nova - Figura 1.4-A e Antiga - Figura 1.4-B) prendem-se ao facto de na antiga não estar presente a água, as frutas e legumes estavam ambas no mesmo grupo e ainda não havia separação entre os cereais, seus derivados e tubérculos e as leguminosas.

#### 1.4.1 NOVA RODA DOS ALIMENTOS – GRUPOS, PORÇÕES E RELEVÂNCIA NUTRICIONAL

Seguidamente, são apresentados os grupos de alimentos que constam na nova Roda dos Alimentos, assim como as porções diárias recomendadas e seu interesse nutricional.

##### Grupo dos cereais, seus derivados e tubérculos – 4 a 11 porções

É o maior grupo, o que sugere que devem ser consumidos em maior quantidade face aos restantes. Os cereais como o arroz, trigo, milho, centeio, aveia e cevada, bem como os seus derivados, como farinha, pão, massa e os tubérculos, nomeadamente a batata e a castanha, são os alimentos que fazem parte deste grupo. Caracterizam-se por serem uma fonte de hidratos de carbono e, portanto, a maior fonte de energia diária para o organismo (DGC e APN, 2013).

#### Grupo dos hortícolas – 3 a 5 porções

Fazem parte deste grupo as hortaliças (ramas, folhas e flores) e os alimentos a que chamamos de “legumes”, como as raízes (cenoura, beterraba), bolbos (cebolas, alhos) e frutos (abóbora, tomate). São excelentes fornecedores de vitaminas, minerais e fibras, imprescindíveis a um crescimento e desenvolvimento saudáveis.

A sopa é, provavelmente, o melhor exemplo de como conseguir ingerir um conjunto vasto de hortícolas de forma simples. As crianças, por vezes, são avessas ao consumo de sopa, pelo que é necessário diversificar o tipo de sopa. Uma boa estratégia de fazer com que estas gostem de sopa é envolvê-las na sua preparação (DGC e APN, 2013).

#### Grupo da fruta – 3 a 5 porções

Inclui fruta fresca como maçã, pêra, morango, ameixa, os citrinos, melão, frutos tropicais (kiwi, manga, papaia) e outros. Fonte de vitaminas, minerais, fibra e ainda água. Torna-se essencial diversificar o seu consumo para conseguir uma maior diversidade de nutrientes (DGC e APN, 2013).

#### Grupo dos lacticínios (não inclui manteiga nem nata) – 2 a 3 porções

Deste grupo fazem parte o leite, o iogurte e outros leites fermentados, queijos e requeijão. Os lacticínios são excelentes fornecedores de proteínas de elevado valor biológico, vitaminas (exemplo da vitamina D) e minerais, como o cálcio (DGC e APN, 2013).

#### Grupo das carnes, pescado e ovos – 1,5 a 4,5 porções

Neste grupo estão incluídos os fornecedores de excelência de proteínas de elevado valor biológico. Possuem ainda vitaminas do complexo B e alguns minerais (ferro, fósforo e iodo).

O pescado nem sempre é bem aceite pelas crianças, todavia é fundamental que seja consumido com frequência, uma vez que é rico em ácidos gordos ómega 3, uma gordura importante ao bom desenvolvimento do cérebro e coração. A vitamina D está também presente nos peixes gordos (sardinha, cavala, atum, salmão) e é importante na mineralização dos ossos e dentes.

No caso das carnes, dar preferência ao consumo das carnes brancas (peru, frango, coelho) em detrimento da vermelha (vaca, porco), pois possuem menos gordura (DGC e APN, 2013).

#### Grupo das leguminosas – 1 a 2 porções

Deste grupo fazem parte as leguminosas frescas (ervilha, favas) e secas (grão de bico, feijão, lentilha). São alimentos ricos sobretudo em vitaminas e minerais (cálcio e ferro) bem como em fibra. Fornecem também proteínas, o que faz com que possam complementar ou substituir a carne, pescado ou ovos numa refeição (DGC e APN, 2013).

#### Grupo das gorduras e óleos – 1 a 3 porções

Inclui o azeite, os óleos comestíveis, a banha de porco, a nata, a manteiga e as margarinas/cremes para barrar. Dos grupos mais pequenos da Roda, fornecem essencialmente lípidos e algumas vitaminas. Deve ser privilegiado a utilização de gorduras de origem vegetal, como o azeite, pois possuem teores mais elevados de ácidos gordos insaturados (mono e poli) tornando-os mais saudáveis (DGC e APN, 2013).

#### Água

Encontra-se no centro da Roda dos alimentos, uma vez que é imprescindível ao organismo em inúmeras funções e está representada em todos os grupos, uma vez que faz parte da constituição de quase todos os alimentos (DGC e APN, 2013).

### 1.5 OBJETIVO

Face ao exposto, importa pois, avaliar qualitativamente e quantitativamente as refeições fornecidas em ambiente escolar, sendo que neste trabalho foram analisadas as refeições, compostas por sopa, prato principal e sobremesa, de 19 escolas, oferecidas a alunos do 1º Ciclo do Concelho de Almada, em termos de macro e micro nutrientes.





## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho pretende avaliar nutricionalmente as refeições escolares fornecidas às crianças durante o almoço, no concelho de Almada. Entre os meses de outubro e dezembro de 2016, foram visitadas 19 escolas, de ensino básico, onde, em cada visita, foi recolhida uma refeição completa, tal como era servida à criança. Cada refeição incluía: sopa, o prato principal (baseado em carne ou peixe), acompanhado de hidratos de carbono (arroz, massa, batata ou leguminosas), hortícolas e/ou salada, e a sobremesa (fruta, gelatina ou arroz doce), como observado na tabela 2.1.

As amostras colhidas foram colocadas numa mala térmica, em frio, e posteriormente conservadas numa arca congeladora, até ao momento de análise.

Na totalidade das amostras (cerca de 19 refeições completas) foram determinados os teores de proteína, lípidos totais e ainda calculados por estimativa os teores em hidratos de carbono e valor energético. Foram também avaliados os teores de cinza, cloretos e fósforo, na totalidade das amostras, bem como o teor em fibra, no prato principal e na sobremesa.

Os métodos analíticos utilizados encontram-se descritos de seguida.

### 2.1 DETERMINAÇÃO DE HUMIDADE DAS AMOSTRAS

O método utilizado para a determinação de humidade é semelhante para todas as amostras (AOAC, 1990).

Numa balança analítica (Mettler Toledo AB204), pesou-se num pesa filtro, previamente seco em estufa (WTB binder E28) a  $103\pm 2^{\circ}\text{C}$  e tarado, cerca de 1g de amostra. Secou-se em estufa a  $103\pm 2^{\circ}\text{C}$  durante duas horas. Seguidamente retirou-se o pesa filtros da estufa e deixou-se arrefecer num exsicador durante uma hora e pesou-se novamente o pesa filtro.

O procedimento anterior é repetido até se obter peso constante.  $\left[ \begin{smallmatrix} L \\ SEP \end{smallmatrix} \right]$

Expressão dos resultados:

O teor em humidade será dado por:

$$\% \text{ Humidade (\%H)} = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_3} \times 100$$

em que:

$P_1$  - peso da amostra juntamente com o pesa-filtro (g)

$P_2$  - peso da amostra seca juntamente com o pesa-filtro (g)

$P_3$  - tara do pesa-filtro (g)

Esta determinação permite, assim, calcular os teores nos vários componentes em matéria seca quando se tem o valor em matéria húmida e vice-versa.

Tabela 2.1 – Amostras recolhidas nas diferentes escolas do Concelho de Almada e respetivas datas

Data	Escola	Matriz	Observações	Código
13/10/16	Escola 1 (1-T-1)	Crepe De Alho Francês E Cenoura		1-S-1
		Salmão Lascado Com Puré De Grão, Salada De Tomate, Alface E Cebola	267 refeições - mais de 20 Kg de salmão	1-P-1
		Fruta Da Época Ou Gelatina		1-D-1
	Escola 2 (1-T-2)	Crepe De Alho Francês E Cenoura		1-S-2
		Salmão Lascado Com Puré De Grão, Salada De Tomate, Alface E Cebola	190 refeições - 6 Kg de salmão e 2 Kg arenque; 2kg puré de grão + 2 Kg puré de batata	1-P-2
		Fruta Da Época Ou Gelatina		1-D-2
	Escola 3 (1-T-3)	Crepe De Alho Francês E Cenoura		1-S-3
		Salmão Lascado Com Puré De Grão, Salada De Tomate, Alface E Cebola	110 refeições - 5 Kg de salmão	1-P-3
		Fruta Da Época Ou Gelatina		1-D-3
19/10/16	Escola 1 (2-T-1)	Sopa De Grão De Bico Com Couve Portuguesa		2-S-1
		Arroz De Aves (Frango E Peru) Com Cama De Legumes (Curgette, Couve Coração E Cenoura)	185 refeições - 9 Kg de peru e 12 Kg de frango	2-P-1
		Fruta Da Época		2-D-1
	Escola 2 (2-T-2)	Sopa De Grão De Bico Com Couve Portuguesa		2-S-2
		Arroz De Aves (Frango E Peru) Com Cama De Legumes (Curgette, Couve Coração E Cenoura)	225 refeições - 15 kg de peru e 8 Kg de frango	2-P-2
		Fruta Da Época		2-D-2
	Escola 3 (2-T-3)	Sopa De Grão De Bico Com Couve Portuguesa		2-S-3
		Arroz De Aves (Frango E Peru) Com Cama De Legumes (Curgette, Couve Coração E Cenoura)	193 refeições - 10 Kg de peru e 10 Kg de frango	2-P-3
		Fruta Da Época		2-D-3

Valor nutricional de refeições

Data	Escola	Matriz	Observações	Código
03/11/16	Escola 1 (3-T-1)	Sopa De Grão De Bico Com Espinafres		3-S-1
		Paloco À Gomes De Sá (Com Batata Cozida Aos Cubos E Ovo Cozido) Com Salada De Alface, Milho E Tomate	241 refeições - 23 Kg paloco	3-P-1
		Fruta Da Época Ou Arroz Doce		3-D-1
	Escola 2 (3-T-2)	Sopa De Grão De Bico Com Espinafres		3-S-2
		Paloco À Gomes De Sá (Com Batata Cozida Aos Cubos E Ovo Cozido) Com Salada De Alface, Milho E Tomate	175 refeições - 2,5 Kg paloco	3-P-2
		Fruta Da Época Ou Arroz Doce		3-D-2
16/11/16	Escola 1 (4-T-1)	Sopa De Penca		4-S-1
		Rancho À Regional (Carne De Vaca E Frango, Grão-De-Bico, Macarrão, Repolho, Cenoura E Lombardo)	258 refeições - 12 Kg de carne de porco e 8 Kg carne de frango	4-P-1
		Fruta Da Época		4-D-1
	Escola 2 (4-T-2)	Sopa De Penca		4-S-2
		Rancho À Regional (Carne De Vaca E Frango, Grão-De-Bico, Macarrão, Repolho, Cenoura E Lombardo)	243 refeições - 15 kg de carne de porco e 4 Kg de carne de frango	4-P-2
		Fruta Da Época		4-D-2
22/11/16	Escola 1 (5-T-1)	Sopa De Feijao Vermelho E Nabo		5-S-1
		Posta De Pescada Assada Com Arroz De Ervilhas, Salada De Alface E Pepino	60 refeições - 5 Kg pescada e 3 Kg arroz	5-P-1
		Fruta Da Época Ou Maçã Assada Sem Canela		5-D-1
	Escola 2 (5-T-2)	Sopa De Feijao Vermelho E Nabo		5-S-2
		Posta De Pescada Assada Com Arroz De Ervilhas, Salada De Alface E Pepino	32 refeições - 3 Kg pescada e 2 Kg arroz	5-P-2
		Fruta Da Época Ou Maçã Assada Sem Canela		5-D-2
	Escola 3 (5-T-3)	Sopa De Feijao Vermelho E Nabo		5-S-3
		Posta De Pescada Assada Com Arroz De Ervilhas, Salada De Alface E Pepino	153 refeições - 7 Kg pescada e 6 Kg arroz	5-P-3
		Fruta Da Época Ou Maçã Assada Sem Canela		5-D-3

Valor nutricional de refeições

Data	Escola	Matriz	Observações	Código
29/11/16	Escola 1 (6-T-1)	Sopa De Curgete		6-S-1
		Potas Estufadas Com Puré De Batata/Batata Cozida E Feijão Verde	243 refeições - 22 Kg pota	6-P-1
		Fruta Da Época Ou Fruta Cozida		6-D-1
	Escola 2 (6-T-2)	Sopa De Curgete		6-S-2
		Potas Estufadas Com Puré De Batata/Batata Cozida E Feijão Verde	400 refeições - 30 Kg pota	6-P-2
		Fruta Da Época Ou Fruta Cozida		6-D-2
05/12/16	Escola 1 (7-T-1)	Sopa De Repolho		7-S-1
		Almôndegas De Vaca Estufadas Com Molho De Tomate Com Esparguete Salteado Com Ervas Aromáticas, Salada De Alface E Cenoura	350 refeições - 30 Kg almôndegas e 7,5 Kg de esparguete	7-P-1
		Fruta Da Época		7-D-1
	Escola 2 (7-T-2)	Sopa De Repolho		7-S-2
		Almôndegas De Vaca Estufadas Com Molho De Tomate Com Esparguete Salteado Com Ervas Aromáticas, Salada De Alface E Cenoura	264 refeições - 20 Kg almôndegas e 7 Kg esparguete	7-P-2
		Fruta Da Época		7-D-2
13/12/16	Escola 1 (8-T-1)	Sopa De Feijão Verde		8-S-1
		Salada De Massa Cotovelinhos Com Atum Lascado, Cenoura Cozida, Ervilhas E Milho	180 refeições - 5 Kg de atum e 4,5 Kg de massa	8-P-1
		Fruta Da Época Ou Gelatina		8-D-1
	Escola 2 (8-T-2)	Sopa De Feijão Verde		8-S-2
		Salada De Massa Cotovelinhos Com Atum Lascado, Cenoura Cozida, Ervilhas E Milho	178 refeições - 6 Kg atum e 6 Kg de massa	8-P-2
		Fruta Da Época Ou Gelatina		8-D-2

## 2.2 DETERMINAÇÃO DA PROTEÍNA BRUTA

A proteína bruta foi determinada por quantificação do azoto total pelo método de Kjeldahl (Watts e Halliwell, 1996) e convertendo este valor em proteína bruta considerando que a totalidade do azoto está na forma proteica. A estimação do teor em proteína bruta é obtida através da multiplicação da percentagem de azoto total por um factor de conversão baseado na percentagem de azoto na proteína. Neste caso, e dado não haver informação específica relativa a cada uma das espécies em estudo, utilizou-se o factor de 6,25, porque muitos dos factores contêm cerca de 16% de azoto (Adrian et al., 2000).

Expressão dos resultados:

$$\% \text{ Proteína bruta} = \frac{V1.N.b1}{V2.m1} \times 1,4 \times 6,25$$

em que:

V<sub>1</sub> - volume de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02N gasto na titulação (ml)

V<sub>2</sub> - volume de amostra digerida utilizado na destilação (ml)

b<sub>1</sub> - volume do balão volumétrico onde ficou reservado o digerido (ml)

N - normalidade do titulante

m<sub>1</sub> - massa de amostra seca utilizada na digestão (g)

## 2.3 DETERMINAÇÃO DO FÓSFORO TOTAL

Digestão a quente com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (modificação do método de Watts e Halliwell, 1996).

Determinação dos fosfatos no digerido, por espectrofotometria de absorção molecular, através da formação de um complexo corado com uma solução de molibdato de amónio, na presença de ácido ascórbico e de tartarato de potássio e antimónio (Watanabe e Olsen, 1965).

Expressão dos resultados:

$$\% \text{ Fósforo} = \left( \frac{x1.v1.b1}{v2.p1} \right) : 10^4$$

em que:

v<sub>1</sub> - volume do balão volumétrico utilizado na medição da absorvância (ml)

v<sub>2</sub> - volume da amostra digerida e reservada (ml), utilizada na reação com o agente redutor

x<sub>1</sub> - valor em mg/L (P) retirado da curva de calibração, utilizando o valor da absorvância (880nm) medido

b<sub>1</sub> - volume do balão volumétrico onde ficou reservado o digerido (ml)

p<sub>1</sub> - massa de amostra seca utilizada na digestão (g)

## 2.4 DETERMINAÇÃO DA FIBRA ATRAVÉS DO MÉTODO DE WEENDE

A determinação foi realizada de acordo com o procedimento descrito por Fernando (2005, 2015). Foi pesado, numa balança analítica (Mettler Toledo AB204), cerca de 3g de amostra, e transferida a amostra para um erlenmeyer de 500 mL. Adicionou-se 150 mL de Ácido Sulfúrico (0.128M) e colocou-se um funil no topo do erlenmeyer. Esse mesmo erlenmeyer foi colocado numa placa de aquecimento, ajustando a temperatura, para controlar melhor a ebulição. Levou-se a solução à ebulição durante 30 minutos. Seguidamente, procedeu-se à filtração do sobrenadante num cadinho de Goosh. A fibra restante foi lavada com água destilada morna e filtrada no cadinho de Goosh; Recolheu-se a fibra que permaneceu no cadinho e colocou-se no erlenmeyer, com o auxílio de uma espátula; Adicionou-se 150 mL de Hidróxido de Potássio (0.223M) e colocou-se novamente na placa de aquecimento, levando à ebulição durante 30 minutos, controlando o aquecimento; Filtrou-se e lavou-se novamente todo o material contido no erlenmeyer; Secou-se o cadinho de Goosh a 130°C, durante 2 horas, em estufa (WTB binder E28). Posteriormente arrefeceu-se o cadinho num exsicador e pesou-se numa balança analítica; O cadinho foi introduzido na mufla ( Heraeus Electronic) fria, e a amostra foi incinerada a 550±50°C durante 3 horas. A mufla foi desligada, deixou-se arrefecer o cadinho lentamente até 100°C, colocou-se no exsicador para arrefecer à temperatura ambiente, e pesou-se numa balança analítica.

Expressão dos resultados:

$$\% \text{ fibra} = \frac{P_1 - P_2}{P_3} * 100$$

em que:

P<sub>1</sub> - peso do cadinho após estufa (g)

P<sub>2</sub> - é o peso do cadinho após mufla (g)

P<sub>3</sub> - é o peso da amostra (g)

## 2.5 DETERMINAÇÃO DE CINZAS (AOAC, 1990)

Numa mufla (Heraeus Electronic) colocou-se uma cápsula de porcelana a 550±50°C durante uma hora e arrefeceu-se a mesma num exsicador. Seguidamente pesou-se a cápsula numa balança analítica (Mettler Toledo AB204) e colocou-se cerca de 25 ml de amostra líquida ou cerca de 2g de amostra sólida a analisar. Procedeu-se à sua pesagem na mesma balança analítica. Posteriormente colocou-se a cápsula contendo a amostra a analisar, na mufla a 550±50°C, durante duas horas. Após este período, arrefeceu-se a amostra num exsicador e pesou-se a cápsula contendo as cinzas obtidas na balança analítica.

---

Expressão dos resultados:

A quantidade de cinzas presentes na amostra é determinada do seguinte modo:

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{P_1 - P_2}{P_3} \times 100$$

em que:

P<sub>1</sub> - peso da cápsula com cinza (g)

P<sub>2</sub> - tara da cápsula (g)

P<sub>3</sub> - peso da amostra (g)

## 2.6 DETERMINAÇÃO DA GORDURA BRUTA (AOAC, 1990)

Nas amostras líquidas, como por exemplo sopa:

Antes de iniciar a análise foi necessário pesar o balão (1 hora em estufa a 103°C±2°C e depois deixar arrefecer em exsiccador).

Iniciou-se a análise com a medição de 20 mL de amostra para um erlenmeyer de 250ml, adicionou-se 80ml de água desionizada a 50°C, 1ml de NH<sub>4</sub>OH concentrado e agitou-se durante 15 minutos. Foi adicionado 10 mL de HCl concentrado, colocou-se em banho maria a 95°C durante 20 minutos (onde se tapou o erlenmeyer com um funil). Deixou-se arrefecer e decantou-se a mistura. Essa mistura foi depois transferida para uma ampola de decantação. Lavou-se o erlenmeyer com 10 mL de álcool, 25 ml de hexano mais 25 ml de hexano. As lavagens foram sendo adicionadas à ampola. Depois de bem agitada e misturada, a mistura foi deixada em repouso, e separou-se a parte orgânica para um balão. Lavou-se com hexano a fase aquosa com 30 ml 2 vezes e foi-se adicionando as fases orgânicas ao balão. A fase orgânica foi seca com sulfato de sódio anidro e filtrou-se para outro balão. Evaporou-se o solvente e depois foi colocado na estufa a 103±2°C durante 1 hora. Deixou-se arrefecer no exsiccador e por fim pesou-se.

Na amostra sólida:

Prepararam-se cartuxos em papel de filtro, com cerca de 5g de amostra seca. Cada cartuxo foi colocado num Soxhlet de 250ml. Procedeu-se à extração em Soxhlet, utilizando hexano como solução extratante, para um balão de 500ml previamente tarado e seco em estufa (WTB binder E28) a 103±2°C, durante pelo menos 8 horas. Após extração, o hexano foi evaporado e o resíduo obtido seco a 103±2°C durante uma hora. O balão foi colocado num exsiccador para arrefecimento e pesado numa balança analítica (Mettler Toledo AB 204).



Expressão dos resultados:

O conteúdo em gordura bruta é determinado do seguinte modo:

$$\% \text{ Gordura} = \frac{\text{gordura(g)}}{\text{amostra(g)}} \times 100$$

em que:

gordura(g) = peso do balão com gordura (g) - peso do balão tarado (g)

## 2.7 DETERMINAÇÃO DE CLORETOS (MÉTODO DE MOHR) (AOAC, 1990)

Antes de tudo foi realizado um ensaio em branco, tendo-se utilizado água destilada. Seguidamente mediu-se 2,5 ml de amostra líquida ou 5g de amostra sólida, adicionando 47,5 ml ou 45 ml, respetivamente, de H<sub>2</sub>O destilada aquecida a 40°C. Agitou-se durante 15 minutos, coou-se, no coador, para separação das fases sólidas. Foi medido o pH e titulou-se com AgNO<sub>3</sub> 0,0141N após adição de 1 ml de K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> até formação de cor de pêssego.

Expressão dos resultados:

$$\% \text{ Cl}^- = N * (V_1 - V_2) * 3,55 / \text{amostra (g ou ml)}$$

sendo que:

N - normalidade do titulante

V<sub>1</sub> - volume de AgNO<sub>3</sub> 0,0141N gasto na titulação da amostra (ml)

V<sub>2</sub> - volume de AgNO<sub>3</sub> 0,0141N gasto na titulação do branco (ml)

## 2.8 DETERMINAÇÃO DE HIDRATOS DE CARBONO TOTAIS

Para o cálculo dos Hidratos de Carbono totais foi utilizado a seguinte expressão:

$$\% \text{ Hidratos Carbono totais} = 100 - (P - L - H - C)$$

em que:

P - % de proteína bruta

L - % de gordura bruta

H - % de humidade

C - % de cinzas

## 2.9 DETERMINAÇÃO DA ENERGIA (KCAL)

Para calcular a energia fornecida por cada componente da refeição, os resultados foram obtidos da seguinte forma:

$$E \text{ (Kcal)} = \frac{Cr(g) * (\%P * 4 + \%L * 9 + \%HC * 4)}{100}$$

Em que:

Cr - peso em gramas do componente da refeição (sopa, prato ou sobremesa)

%P - % de proteína bruta

%L - % de gordura bruta

%HC - % de hidratos de carbono

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE ÀS SOPAS

No que diz respeito às sopas da 1ª Colheita, obteve-se uma média de 167 gramas por sopa, com um desvio padrão de 37, sendo que os valores calculados para a Água, Proteína, Lípidos, Cinza e Hidratos de carbono apresentaram valores similares entre si, o que demonstra conformidade entre estas 3 escolas na preparação da sopa – Figuras 3.1, 3.2 e 3.3.

**Nome:** Creme de alho francês e cenoura

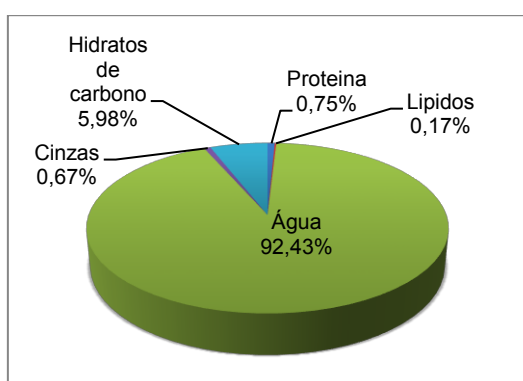


Figura 3.1 – Composição da sopa 1-S-1

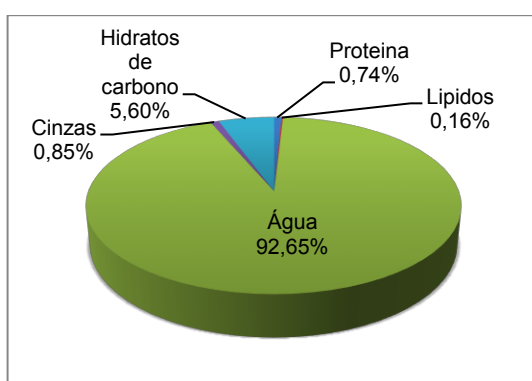


Figura 3.2 – Composição da sopa 1-S-2

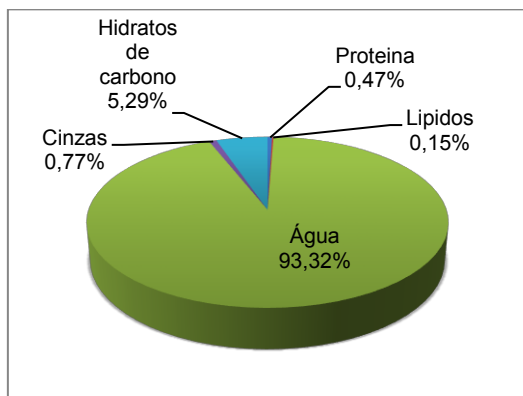


Figura 3.3 – Composição da sopa 3-S-1

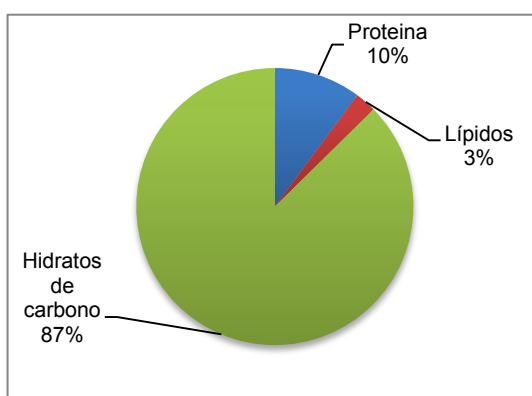


Figura 3.4 – Distribuição energética média

Comparando os valores médios obtidos com valores encontrados (Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2017) (ver anexo A), verifica-se que os primeiros são bastante inferiores no que respeita aos macronutrientes, nomeadamente 1,1g vs 4,0g em teores proteicos, 0,3g vs 3,0g no que respeita ao teor de Lípidos e 9,4g vs 28,0g de Hidratos de carbono. Estes valores poderão ser explicados pela quantidade de água presente nas amostras de sopa (>92%). Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.4), os Hidratos de carbono fornecem 87%, a Proteína 10% e os Lípidos 3% da Energia total fornecida pela sopa.

Relativamente às sopas da 2ª Colheita obteve-se uma média de 159 gramas por sopa, com um desvio padrão de 2, sendo que os valores calculados de Água, Proteína, Cinza e Hidratos de carbono apresentam valores semelhantes entre si. Porém, no que respeita ao teor de Lípidos é possível observar-se, na Figura 3.6, que a sopa 2-S-2 apresenta um teor superior face às outras duas (Figura 3.5 e 3.7), devido, provavelmente, ao uso em demasia de azeite no tempero da sopa.

**Nome:** Sopa de grão de bico com couve portuguesa

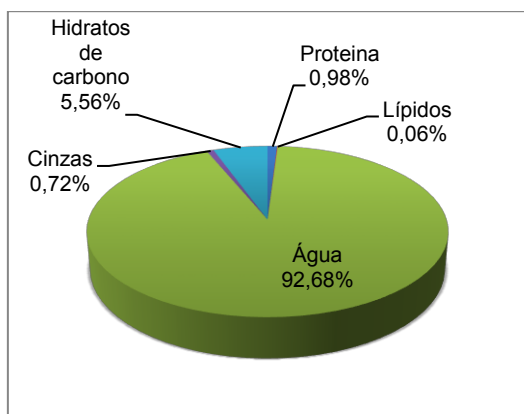


Figura 3.5 – Composição da sopa 2-S-1

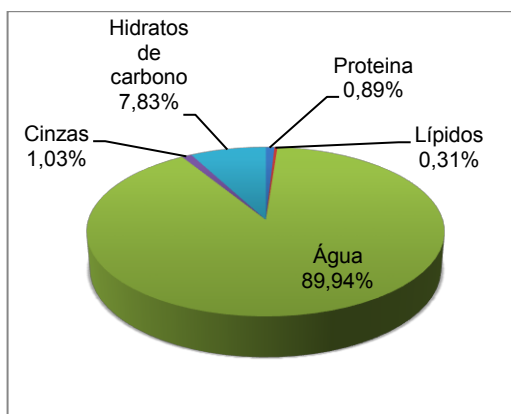


Figura 3.6 – Composição da sopa 2-S-2

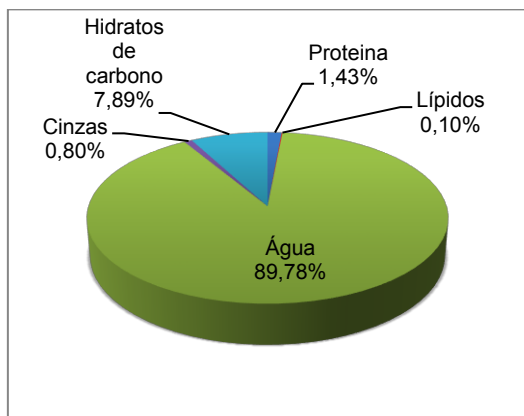


Figura 3.7 – Composição da sopa 2-S-3

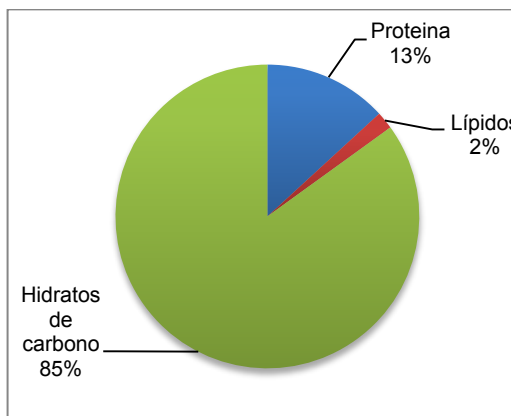


Figura 3.8 – Distribuição energética média

Quanto à distribuição energética média (Figura 3.8) verifica-se que os Hidratos de carbono fornecem 85%, a Proteína 13% e os Lípidos 2% da Energia total fornecida pela sopa. Neste caso, não foi encontrada referência bibliográfica para comparação de resultados.

Nas sopas avaliadas da 3ª Colheita, obteve-se uma média de 182 gramas por sopa, com um desvio padrão de 44. Igualmente ao que se obteve na 2ª Colheita, os valores de Água, Proteína, Cinza e Hidratos de carbono são similares entre si, no entanto no que diz respeito ao teor de Lípidos a escola 3-S-2 obteve o dobro da 3-S-1, Figuras 3.10 e 3.9 respetivamente.

**Nome:** Sopa de grão de bico com espinafres

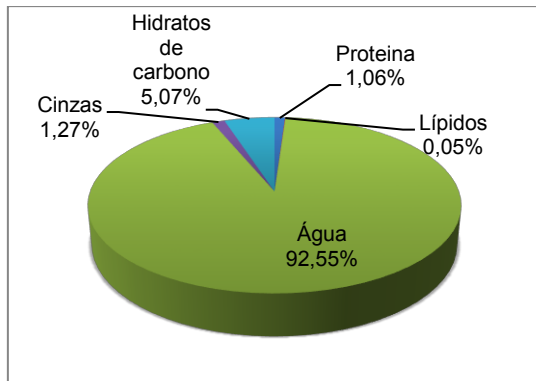


Figura 3.9 – Composição da sopa 3-S-1

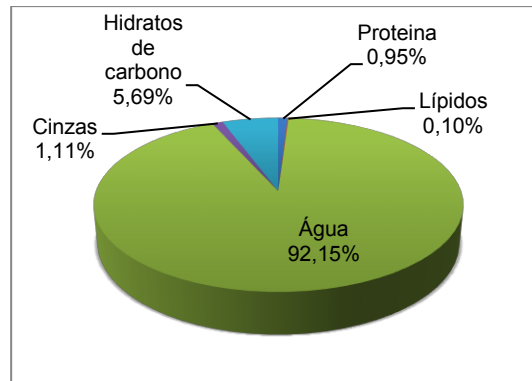


Figura 3.10 – Composição da sopa 3-S-2

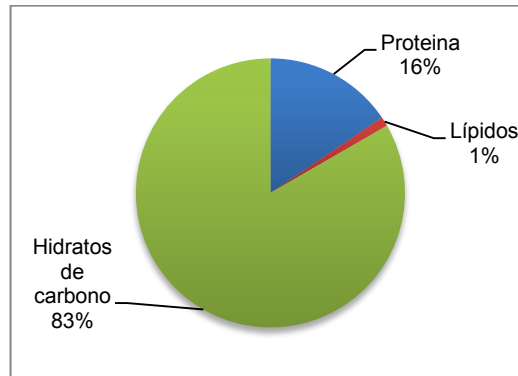


Figura 3.11 – Distribuição energética média

Confrontando os valores médios obtidos com valores encontrados (INSA, 2017c<sub>1</sub>) (ver Anexo B) é possível observar que se obteve uma maior percentagem de água na sopa, contudo valores inferiores de Proteína (1,0g vs 2,4g), Lípidos (0,1g vs 2,1g) e Hidratos de carbono (5,4g vs 7,0g).

Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.11), os Hidratos de carbono fornecem 83%, a Proteína 16% e os Lípidos 1% da Energia total fornecida pela sopa.

No que respeita à 4ª Colheita foi obtido uma média de 131 gramas por sopa, com um desvio padrão de 19, sendo que os valores calculados de Água, Proteína, Lípidos, Cinza e Hidratos de carbono apresentaram valores semelhantes entre si, demonstrando assim, tal como na 1ª Colheita, uma conformidade entre estas duas escolas na preparação da sopa – Figuras 3.12 e 3.13.

**Nome:** Sopa de penca

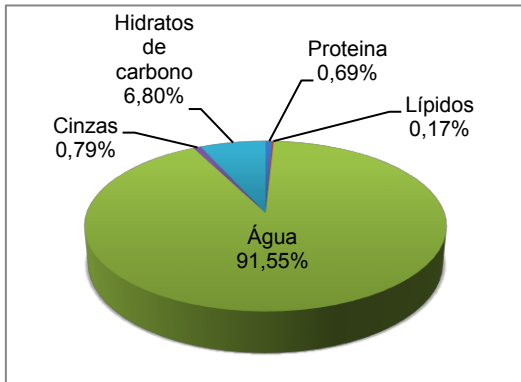


Figura 3.12 – Composição da sopa 4-S-1

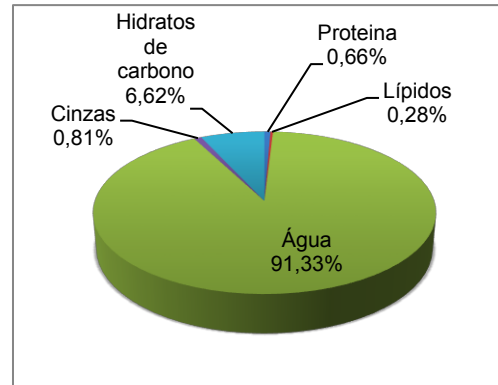


Figura 3.13 – Composição da sopa 4-S-2

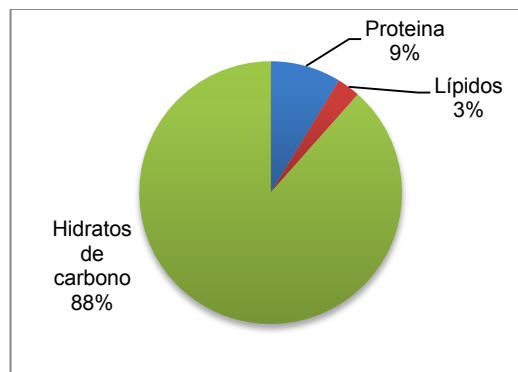


Figura 3.14 – Distribuição energética média

Cotejando os valores médios obtidos com valores encontrados (Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2017) é possível verificar que os valores obtidos, por sopa, são bastantes inferiores no que respeita aos macronutrientes, respetivamente 0,9g vs 4,0g em teores proteicos, 8,8g vs 24,0g relativamente aos Hidratos de carbono e 0,3g vs 3g no que respeita aos Lípidos. Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.14), os Hidratos de carbono fornecem 88%, a Proteína 9% e os Lípidos 3% da Energia total fornecida pela sopa.

Nas sopas avaliadas relativamente à 5ª Colheita, foi obtido um valor médio de 158 gramas por sopa, com um desvio padrão de 35. Como se observa nas Figuras 3.15, 3.16 e 3.17 os teores de Água, Proteína e Cinza calculados, nestas sopas, são próximos, todavia os teores de Lípidos e Hidratos de carbono variam.

**Nome:** Sopa de feijão vermelho e nabo

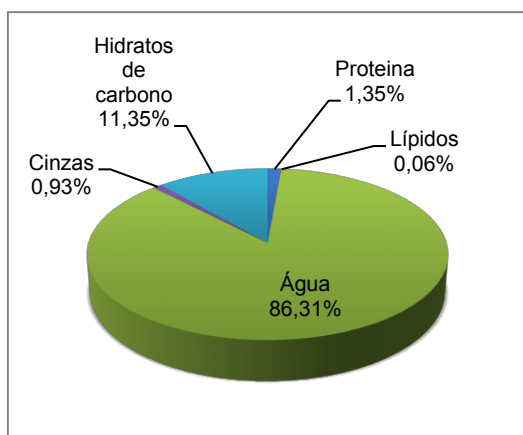


Figura 3.15 – Composição da sopa 5-S-1

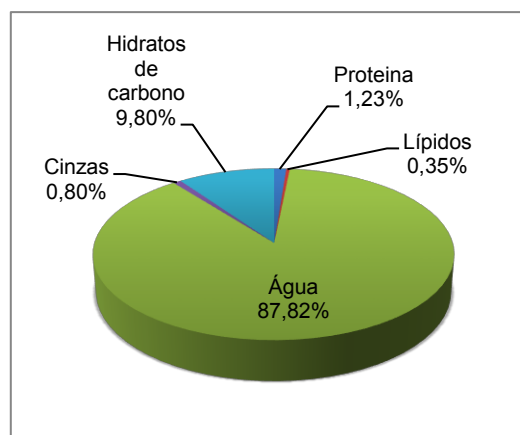


Figura 3.16 – Composição da sopa 5-S-2

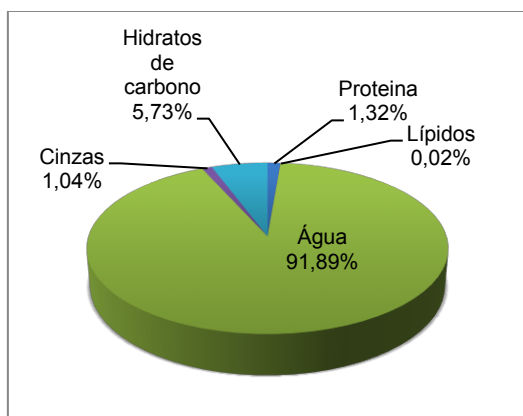


Figura 3.17 – Composição da sopa 5-S-3

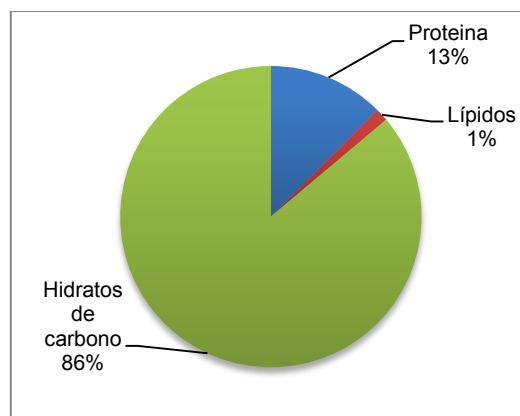


Figura 3.18 – Distribuição energética média

A escola 5-S-2 (Figura 3.16), comparativamente às outras duas, é a que apresenta maior teor em Lípidos (0,35%), sendo a escola 5-S-3 (Figura 3.17), a escola que apresenta o menor teor tanto em Hidratos de carbono (5,73%) como em Lípidos (0,02%).

Ao comparar os valores médios obtidos com valores encontrados (INSA, 2017c<sub>2</sub>) verifica-se que os resultados obtidos, por sopa, apresentam um valor médio superior, no que respeita ao teor proteico (1,3g vs 0,7g) e de Hidratos de carbono (9,0g vs 3,4g). Os resultados poderão ser justificados, no caso das Proteínas, pela maior utilização de feijão na confeção da sopa, e nos Hidratos, pelo maior uso de babata e/ou farinha nessa mesma confeção. No entanto os valores calculados são inferiores relativamente aos Lípidos (0,1g vs 1,9g), o que demonstra uma menor utilização de gordura (azeite/óleo) no tempero da sopa.

Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.18), os Hidratos de carbono fornecem 86%, a Proteína 13% e os Lípidos 1% da Energia total fornecida pela sopa.

Na 6ª Colheita, foi obtido um valor médio de 142 gramas por sopa com um desvio padrão de 9. É possível observar-se, na Figura 3.20, que a sopa da escola 6-S-2 apresenta valores quer de Proteína, Hidratos de carbono e de Lípidos superiores à escola 6-S-1 (Figura 3.19).

**Nome:** Sopa de Curgete

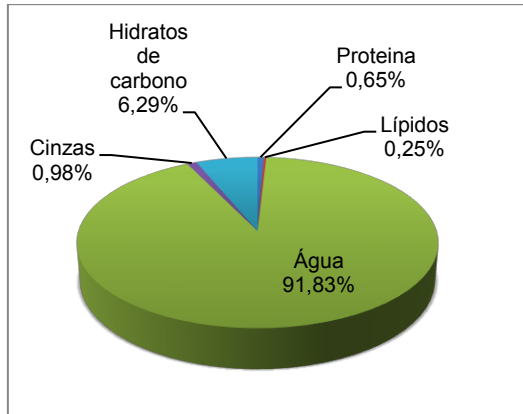


Figura 3.19 – Composição da sopa 6-S-1

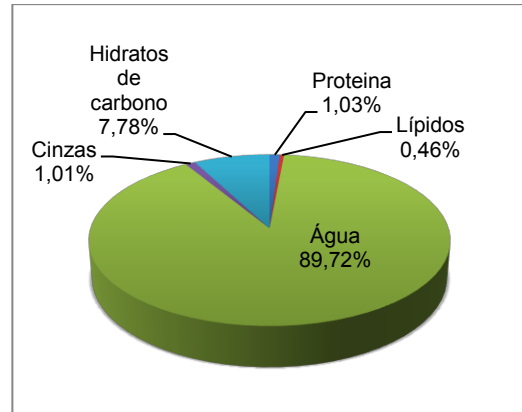


Figura 3.20 – Composição da sopa 6-S-2

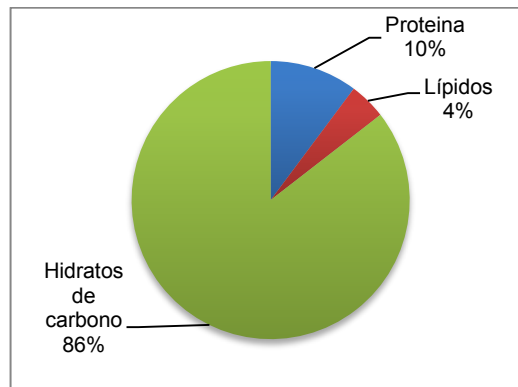


Figura 3.21 – Distribuição energética média

Após análise e respetivo confronto com valores encontrados (Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2017) é possível verificar que os primeiros, por sopa, são bastantes inferiores no que respeita aos macronutrientes, nomeadamente 1,2g vs 4,0g em Proteína, 0,5g vs 3g de Lípidos e 10g vs 25g de Hidratos de carbono.

Em termos de distribuição energética média (Figura 3.21), os Hidratos de carbono contribuem com 86%, a Proteína 10% e os Lípidos 4% para a Energia total fornecida pela sopa.



Em relação aos valores calculados para as sopas da 7ª Colheita, obteve-se uma média de 145 gramas por sopa, com um desvio padrão de 20, sendo que os valores calculados de Água, Proteína, Lípidos, Cinza e Hidratos de carbono apresentaram valores similares entre si, revelando, então, uma conformidade entre estas 2 escolas no preparo da sopa – Figuras 3.22 e 3.23.

**Nome:** Sopa de repolho

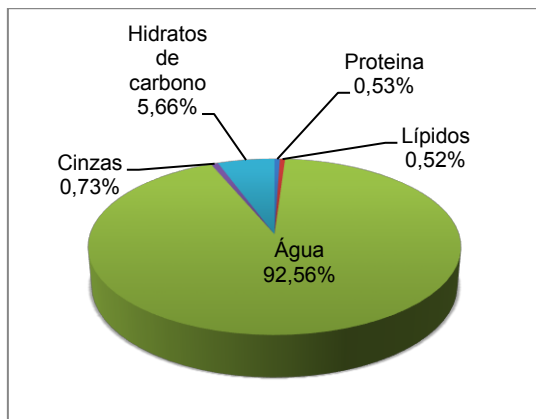


Figura 3.22 – Composição da sopa 7-S-1

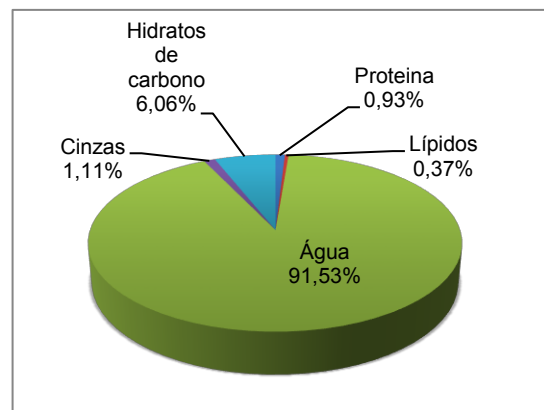


Figura 3.23 – Composição da sopa 7-S-2

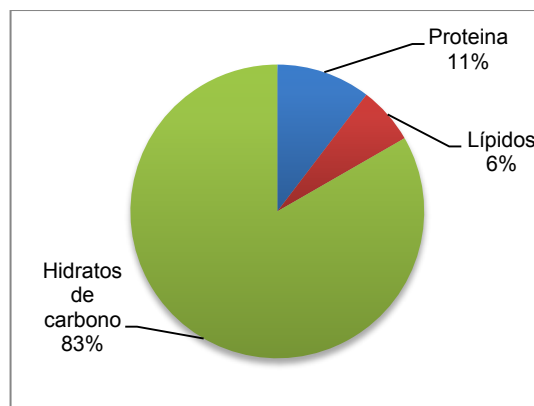


Figura 3.24 – Distribuição energética média

Comparando os resultados médios obtidos com valores encontrados (Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2017) observa-se, novamente, que os valores obtidos, por sopa, são bastante inferiores no que respeita aos macronutrientes. Obteve-se 1,1g vs 4,0g relativamente à Proteína, 0,6g vs 3g nos Lípidos e ainda 8,5g vs 25,0g nos Hidratos de carbono.

Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.24), os Hidratos de carbono fornecem 83%, a Proteína 11% e os Lípidos 6% da Energia total fornecida pela sopa.

Na última colheita, ou seja, a 8ª Colheita, foi obtido um valor médio de sopa de 187 gramas, com um desvio padrão de 28. Igualmente ao que surgiu nas colheitas 1, 4 e 7, os valores calculados de Água, Proteína, Lípidos, Cinza e Hidratos de carbono apresentaram valores idênticos, demonstrando novamente conformidade entre estas 2 escolas na preparação da sopa – Figuras 3.25 e 3.26.

**Nome:** Sopa de feijão verde

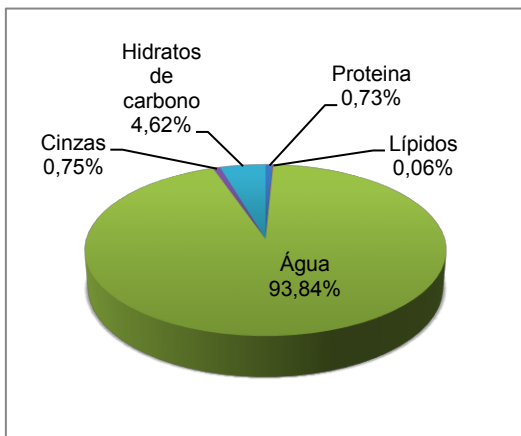


Figura 3.25 – Composição da sopa 8-S-1

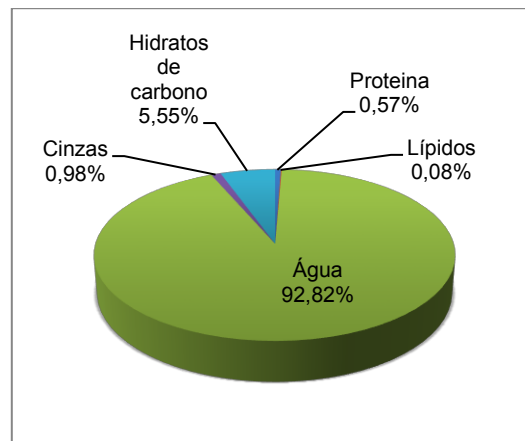


Figura 3.26 – Composição da sopa 8-S-2

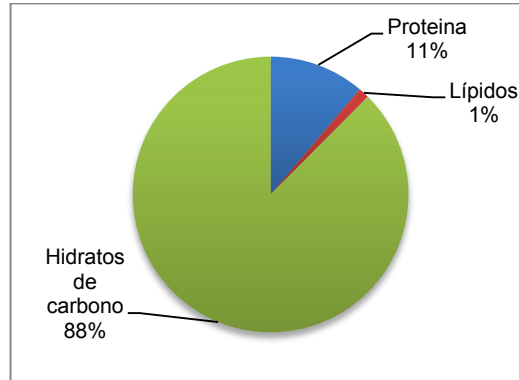


Figura 3.27 – Distribuição energética média

Assim, confrontando os valores médios obtidos com valores da literatura (INSA, 2017c<sub>3</sub>) é possível verificar que os valores obtidos são inferiores em todos os macronutrientes (Proteína - 0,7g vs 0,9g; Lípidos - 0,1g vs 1,5g; Hidratos de carbono - 5,1g vs 5,8g).

Quanto à distribuição energética média (Figura 3.27), os Hidratos de carbono contribuem com 88%, a Proteína 11% e os Lípidos 1% para a Energia total fornecida pela sopa.

Foi, então observado, de uma forma geral, ao comparar os dados obtidos com valores encontrados na literatura, uma maior percentagem de água por sopa, assim como, uma menor quantidade de macronutrientes nas amostras recolhidas, demonstrando uma baixa utilização de alimentos como feijão, grão e batata na confeção da sopa, bem como de azeite/óleo no tempero da mesma. Verificaram-se também diferenças entre escolas para a mesma sopa, indicando que na preparação desta há procedimentos diferentes, ou seja, não existe um seguimento igual nas normas de confeção entre as escolas. Neste encaço, segue-se um conjunto de Figuras (3.28, 3.29, 3.30, 3.31 e 3.32) onde é possível ser observado essas diferenças, em gramas, relativamente ao Peso, teor proteico, teor lipídico total, Cinzas e Hidratos de carbono nas diferentes escolas, respetivamente.

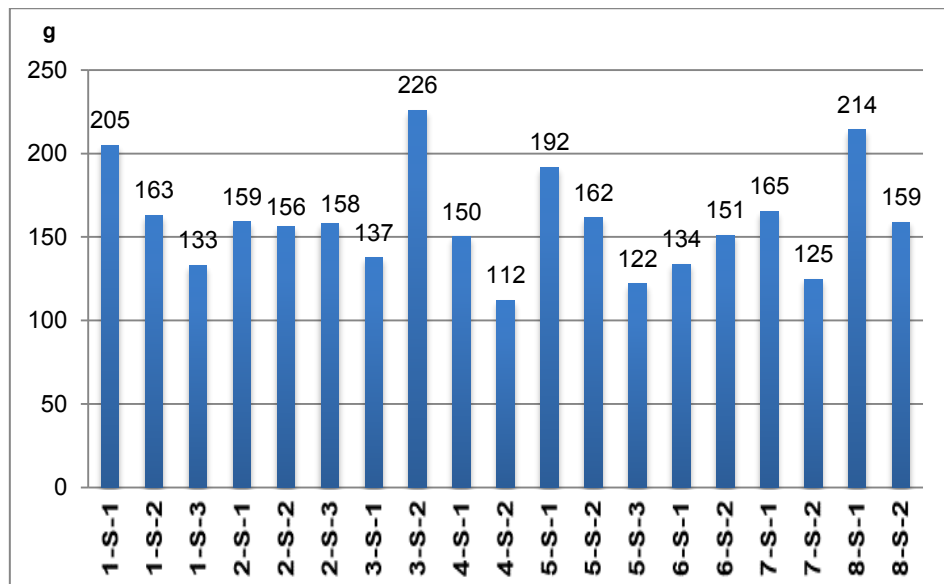


Figura 3.28 – Peso (em gramas) por sopa, na respetiva escola

Foi obtido uma média de 159 gramas de sopa, tendo-se observado em 3 casos (1-S-1, 3-S-2 e 8-S-1) um peso superior a 200 gramas. Já a escola que ofereceu menos quantidade de sopa foi a 4-S-2, com apenas 112 gramas. No entanto, apesar da quantidade de água, em %, nas sopas ser idêntica, é necessário realçar que a relação alimento/água pode variar. Portanto, nem sempre a sopa “mais pesada” é a mais adequada nutricionalmente.

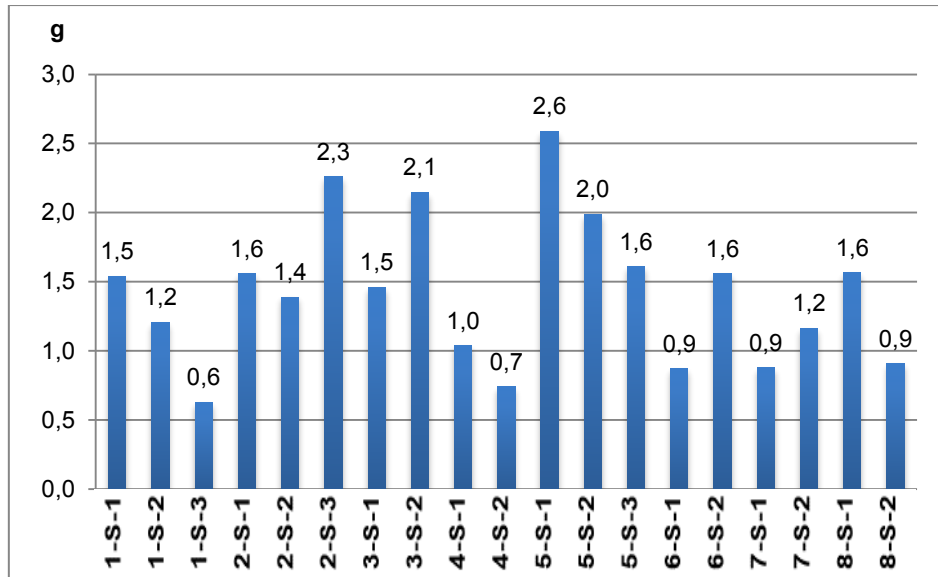


Figura 3.29 – Teor proteico (em gramas) por sopa, na respetiva escola

Foi registada uma média de 1,4 gramas de proteína por sopa. A sopa da escola 5-S-1 (Sopa de feijão vermelho e nabo) destaca-se das restantes por apresentar o maior valor proteico na sopa, ou seja, 2,6 gramas de proteína. Pelo contrário, a sopa da escola 1-S-3 (Creme de alho francês e cenoura) apresenta o valor mais baixo, apenas 0,6 gramas.

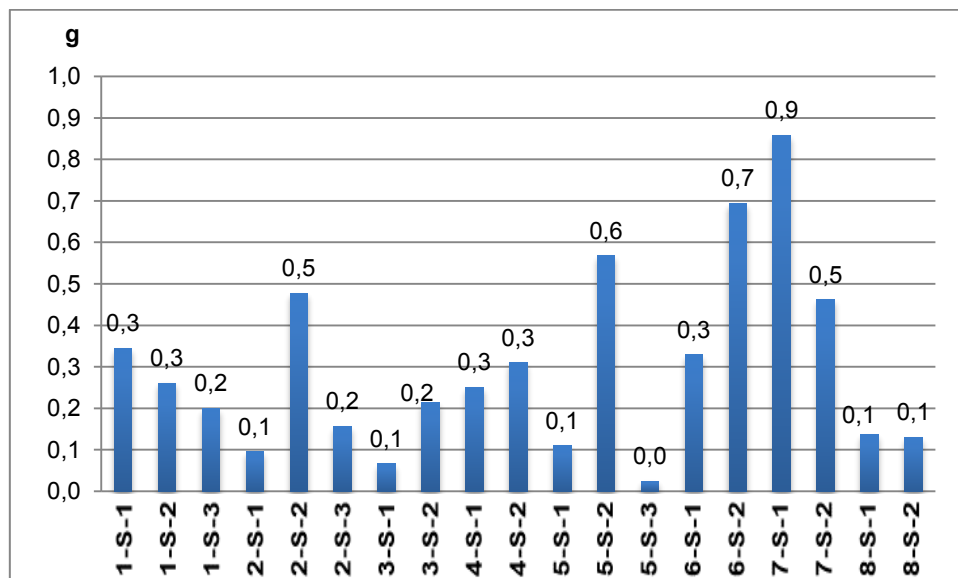


Figura 3.30 – Teor lipídico total (em gramas) por sopa, na respetiva escola

Face ao teor de Lípidos obtidos, a sopa da escola 7-S-1 (Sopa de repolho) é a que apresenta o maior teor, tendo-se registado um valor aproximado de 0,9 gramas na sopa. No caso das sopas 2-S-1, 3-S-1, 5-S-1, 5-S-3, 8-S-1 e 8-S-2 o valor obtido é residual. A média final é de 0,3 gramas de lípidos totais por sopa.

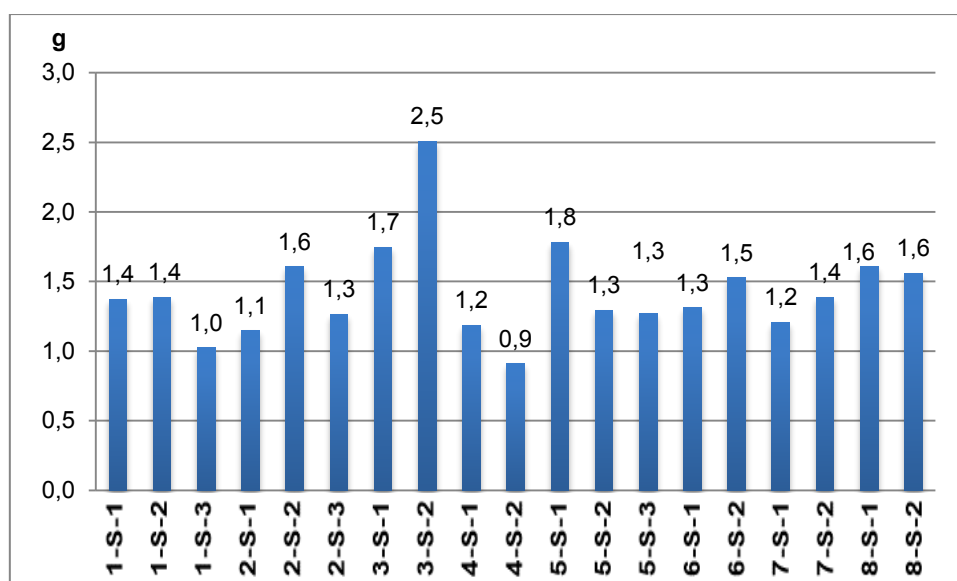


Figura 3.31 – Quantidade de Cinzas (em gramas) por sopa, na respetiva escola

A sopa da escola 3-S-2 (Sopa de grão de bico com espinafres) é a que apresenta maior teor em cinzas, ou seja, a que apresenta uma maior quantidade de matéria inorgânica, levando a justificar, por um lado, o seu peso total, observado na Figura 3.28. A média total obtida é de 1,4 gramas por sopa.

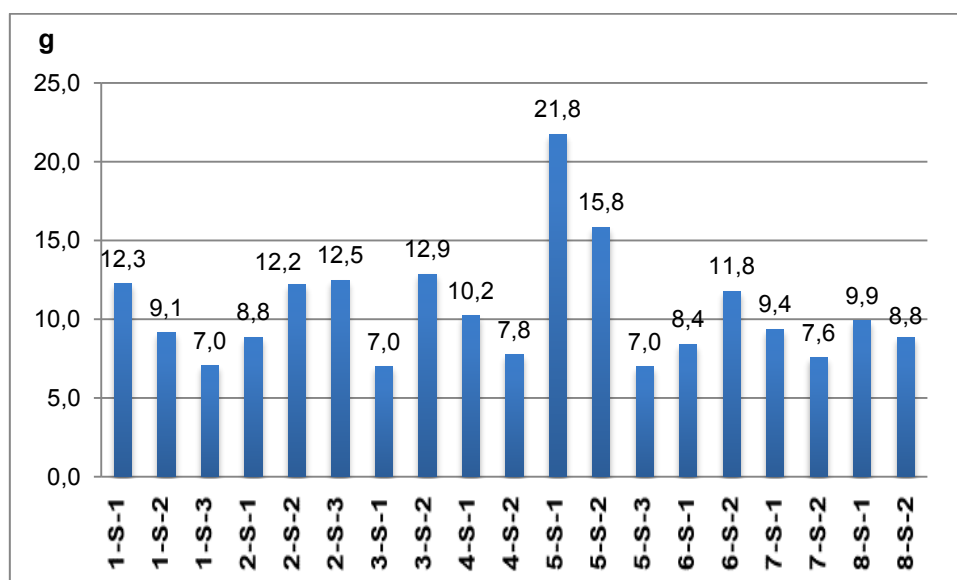


Figura 3.32 – Quantidade de Hidratos de carbono (em gramas) por sopa, na respetiva escola

A sopa da escola 5-S-1 volta a destacar-se das restantes, agora no que diz respeito aos Hidratos de carbono, tendo-se verificado um valor de 21,8 gramas na sopa, isto é, o dobro da média das 19 escolas (10,5 gramas).

Considerando agora teor de sal por sopa, o valor médio obtido foi de 1,0 grama. É possível também ser observado, na Figura 3.33, que a sopa da escola 3-S-2 é onde foi encontrado o maior teor de sal, tendo-se obtido um valor de 2,0 gramas na sopa. Por outro lado, a escola 2-S-3 é onde se encontra a menor quantidade de sal na sopa (0,6 gramas).

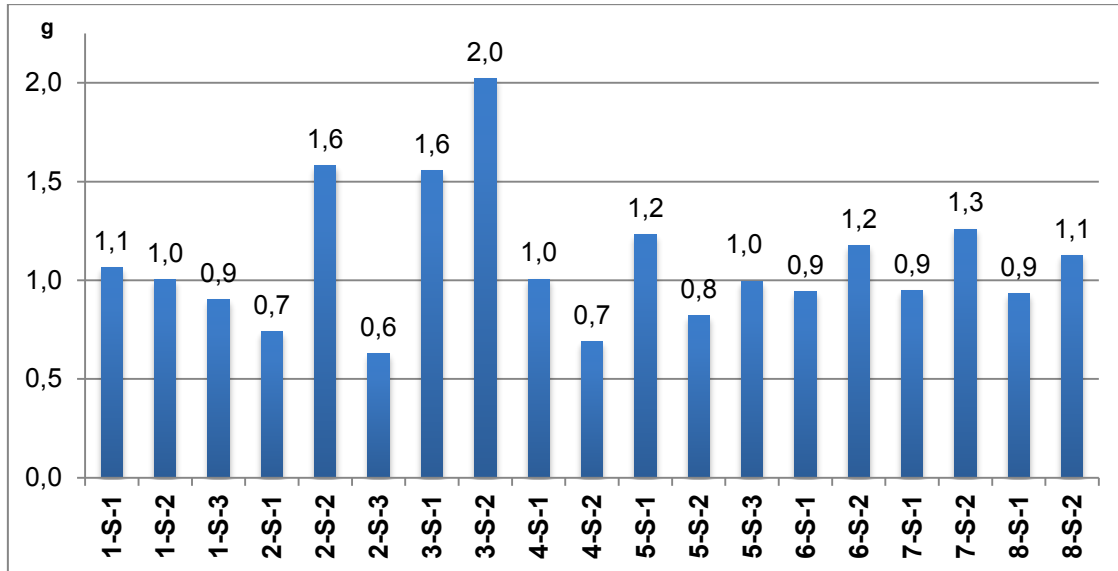


Figura 3.33 – Quantidade de sal (em gramas) por sopa, na respectiva escola

Comparando estes valores com valores médios, para sopas, encontrados na literatura, é possível constatar-se que apenas 3 das sopas (2-S-2, 3-S-1 e 3-S-2) apresentam um valor superior à média encontrada de 1,2 gramas - considerando o peso médio de sopa de 200g - sendo que as restantes sopas apresentam valores inferiores.

Relativamente à Energia fornecida por sopa o valor médio calculado é de 51 Kcal. Como observado na Figura 3.34, a escola 5-S-1 é a que apresenta uma maior Energia fornecida por sopa (98 Kcal). De referir, que esta é a sopa que de todas apresenta um menor teor em Água e maior em Hidratos de carbono. Por sua vez, a sopa da escola 1-S-3 é a que apresenta menor valor calórico com apenas 32 Kcal por sopa.

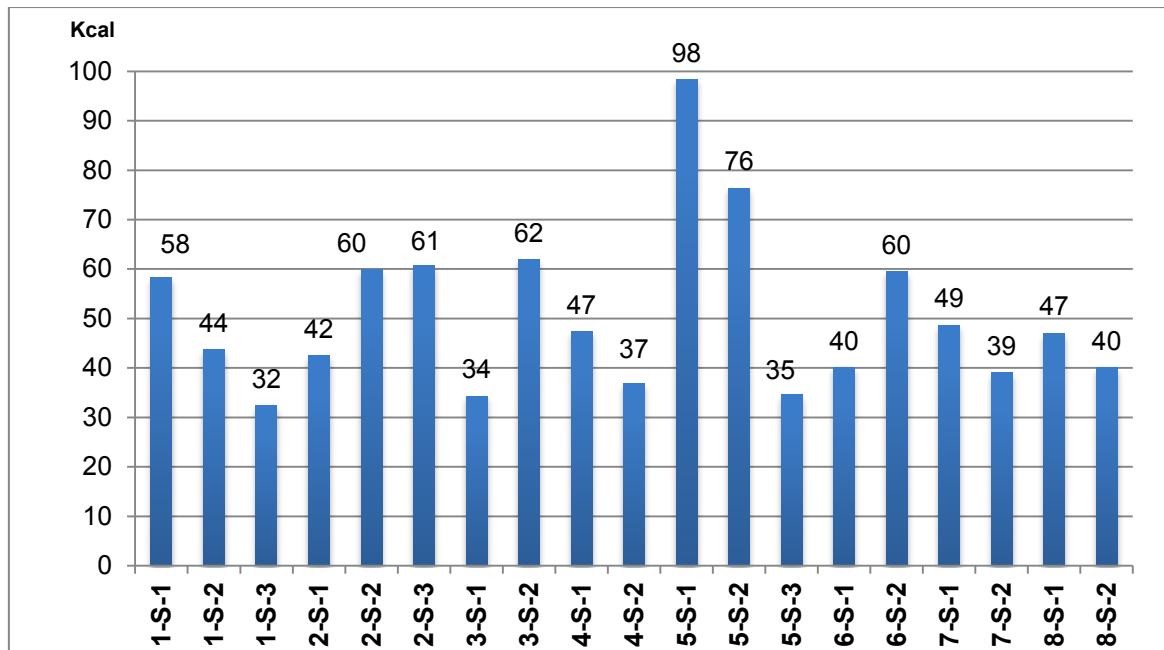


Figura 3.34 – Energia (em Kcal) fornecida por sopa, na respetiva escola

Como referido anteriormente um dos minerais analisados foi o fósforo. Este mineral ajuda a formar e a proteger os ossos e os dentes; faz parte do DNA e do RNA; ajuda a converter os alimentos em energia; é essencial na ativação de algumas vitaminas do complexo B, fazendo também parte dos fosfolípidos, que transportam lípidos pelo sangue e ajudam no transporte de nutrientes para as células (Universidade Católica do Porto & Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, 2010). Por observação da Figura 3.35, conclui-se que a sopa da escola 5-S-1 é das 19 escolas a que apresenta maior teor neste mineral, sendo a escola 1-S-3 a escola que apresenta menor quantidade. De referir, também, que o valor médio encontrado é de 39 miligramas por sopa. Estes valores de fósforo encontram-se dentro do intervalo dos valores encontrados na literatura, por sopa, para este mineral.

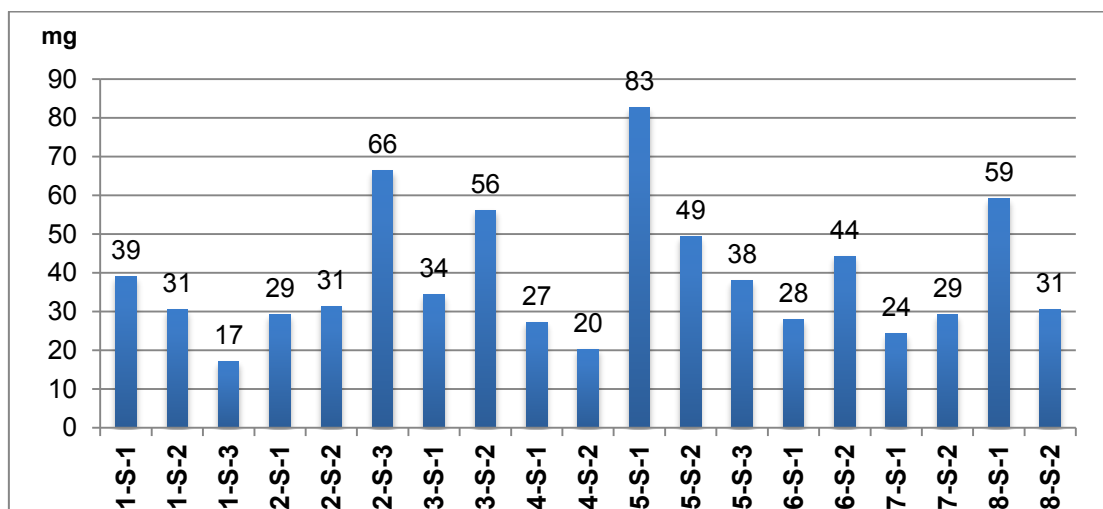


Figura 3.35 – Quantidade de fósforo (em mg) por sopa, na respetiva escola

### 3.2 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE AO PRATO PRINCIPAL

Igualmente ao que foi analisado nas sopas, foram determinados os teores de Proteína, Lípidos totais, e calculados os teores em Hidratos de carbono e de Energia fornecida por prato. Além disso, foi também determinado o teor em Fibra.

Em relação aos pratos da 1ª Colheita obteve-se um peso médio de 266 gramas, com um desvio padrão de 60.

**Nome:** Salmão Lascado Com Puré De Grão, Salada De Tomate, Alface E Cebola

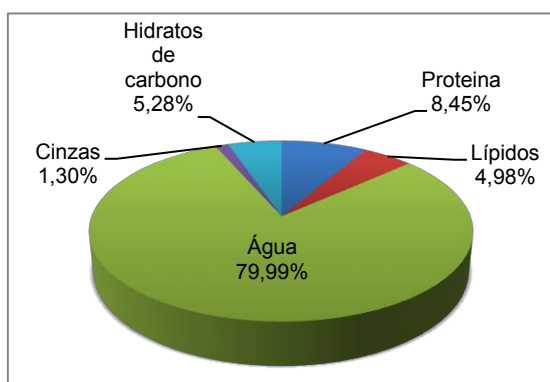


Figura 3.36– Composição do prato 1-P-1

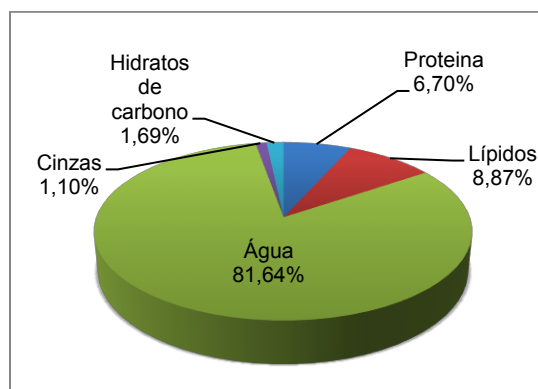


Figura 3.37 – Composição do prato 1-P-2

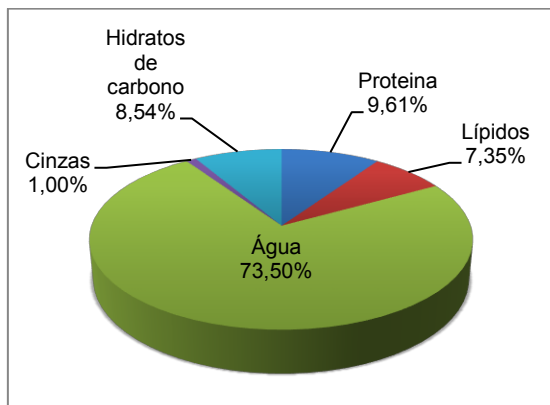


Figura 3.38 – Composição do prato 1-P-3

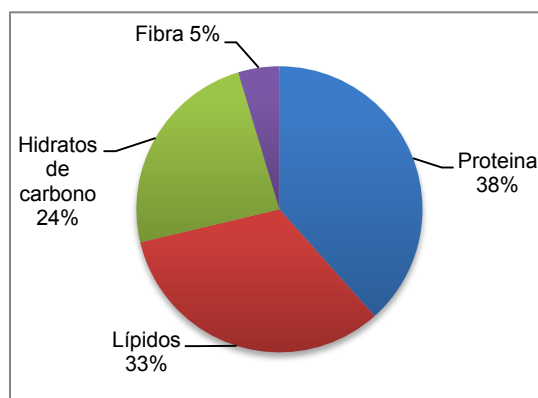


Figura 3.39 – Distribuição energética média

Como é possível ser observado nas Figuras 3.36, 3.37 e 3.38, obtiveram-se valores similares no que diz respeito ao teor proteico (com uma média de 8,25% por prato) e em Cinzas (com uma média de 1,10%) entre as escolas. Contudo, os valores calculados de Lípidos (média de 7,01%) e Hidratos de carbono (média de 5,27%) variam, sendo a escola 1-P-2 a que apresenta maior teor em Lípidos, no prato, contrariamente à 1-P-1. Já em Hidratos de carbono é a escola 1-P-3 que apresenta maior valor e a 1-P-2 o menor. De referir, que a escola 1-P-2 na preparação do prato utilizou, além do salmão, arenque, podendo contribuir para que



percentagem de Proteína seja inferior às restantes escolas, pois o salmão apresenta um teor proteico superior ao arenque, e ainda adicionou puré de batata na preparação do puré de grão. Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.39), os Hidratos de carbono fornecem 24%, a Proteína 36%, os Lípidos 33% e a Fibra 5% da Energia total fornecida pelo prato.

Relativamente aos pratos da 2ª Colheita obteve-se um peso médio de 145 gramas por prato, com um desvio padrão de 18.

**Nome:** Arroz De Aves (Frango E Peru) Com Cama De Legumes (Curgette, Couve Coração E Cenoura)

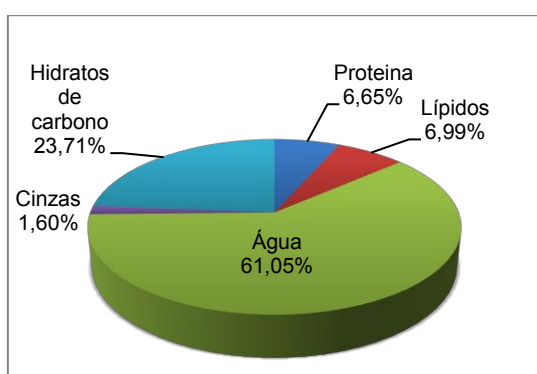


Figura 3.40 – Composição do prato 2-P-1

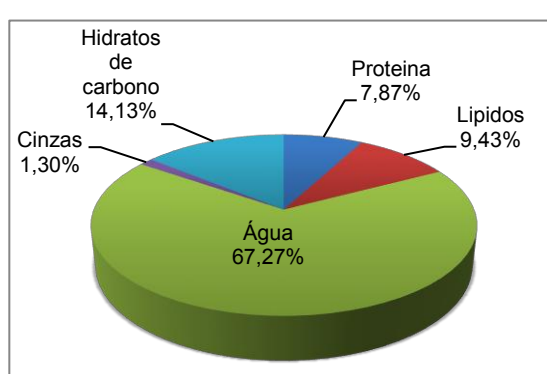


Figura 3.41 – Composição do prato 2-P-2

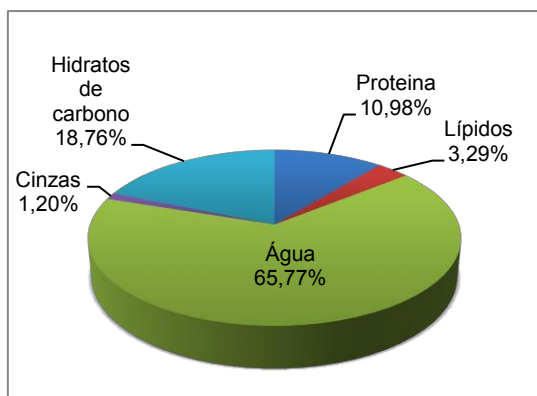


Figura 3.42 – Composição do prato 2-P-3

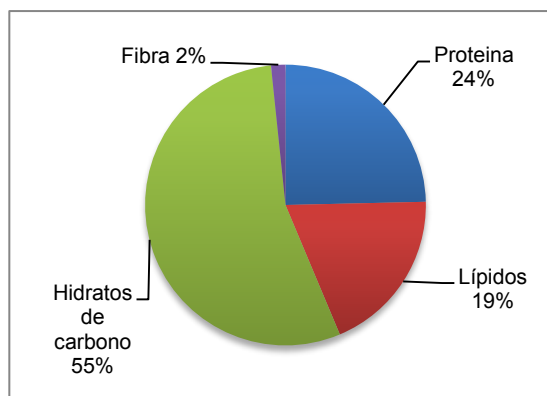


Figura 3.43 – Distribuição energética média

Após a análise dos dados das 3 escolas é visível nas Figuras 3.40, 3.41 e 3.42, as semelhanças nos valores relativos ao valor proteico (média de 8,50%) e de Cinzas (média de 1,36%). Porém notam-se diferença no que respeita ao teor de Lípidos (média de 5,57%) e Hidratos de carbono (média de 18,87%) entre as escolas. A escola 2-P-2 é a que apresenta maior teor em Lípidos, sendo a 2-P-3 a que apresenta um valor inferior. Esta diferença encontrada em teores lipídicos poderá dever-se às diferentes quantidades de azeite usadas no tempero da cama de legumes. Já em Hidratos de carbono o prato da escola 2-P-1 é o que apresenta um valor mais elevado e o 2-P-2 o valor mais baixo, isto porque, o prato 2-P-2 apresentou uma menor quantidade de arroz, no prato, comparativamente aos outros dois.

Tendo em conta a distribuição energética média (Figura 3.43), os Hidratos de carbono contribuem com 55%, a Proteína 24%, os Lípidos 19% e a Fibra 2% da Energia total fornecida pelo prato.

Face aos pratos analisados da 3ª Colheita, obteve-se um peso médio de 160 gramas por prato, com um desvio padrão de 22.

**Nome:** Paloco À Gomes De Sá (Com Batata Cozida Aos Cubos E Ovo Cozido) Com Salada De Alface, Milho E Tomate

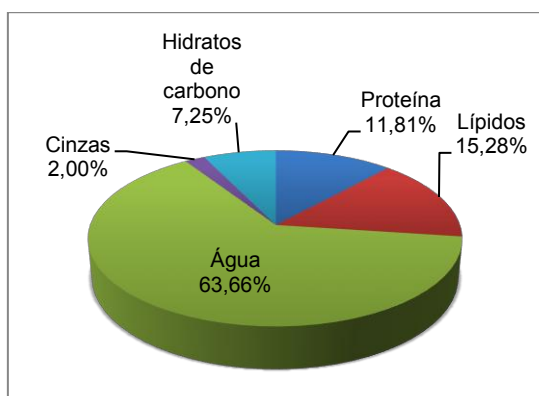


Figura 3.44 – Composição do prato 3-P-1

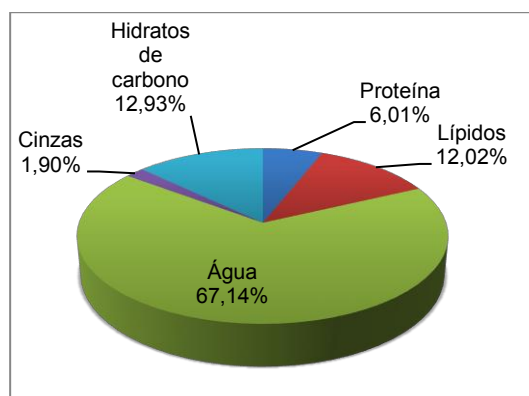


Figura 3.45 – Composição do prato 3-P-2

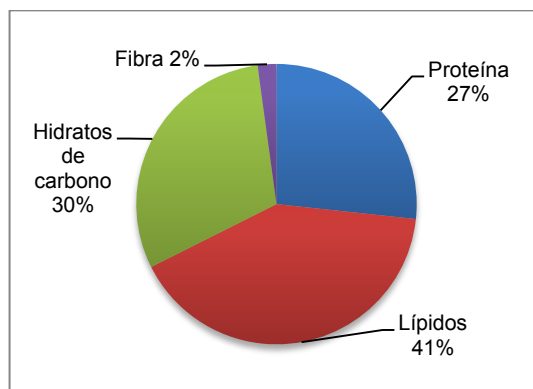


Figura 3.46 – Distribuição energética média

Após a análise dos resultados, Figuras 3.44 e 3.45, obtiveram-se valores similares no que respeita à Água (média 65,40%), Cinzas (média 1,95%) e Lípidos totais (média 13,65%). Todavia, os valores de Hidratos de carbono e de Proteínas calculados, divergem. Isto porque, se por um lado na escola 3-P-1 obteve-se 7,25% de Hidratos de carbono, por outro na 3-P-2 obteve-se 12,93% - quase o dobro. O inverso se observa no caso do teor de proteínas, 3-P-1 com 11,81% e 3-P-2 com somente 6,01%.

Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.46), os Hidratos de carbono fornecem 30%, a Proteína 27%, os Lípidos totais 41% e a Fibra 2% da Energia total fornecida pelo prato.

O excesso de Lípidos obtidos poderá ser devido ao uso em demasia de azeite para temperar o prato (ver anexo C).

Analizados os pratos da 4ª Colheita, obteve-se uma média de 163 gramas por prato, com um desvio padrão de 25.

**Nome:** Rancho À Regional (Carne De Vaca E Frango, Grão-De-Bico, Macarrão, Repolho, Cenoura E Lombardo)

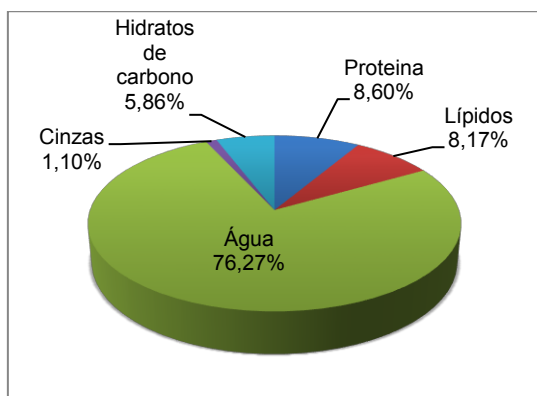


Figura 3.47– Composição do prato 4-P-1

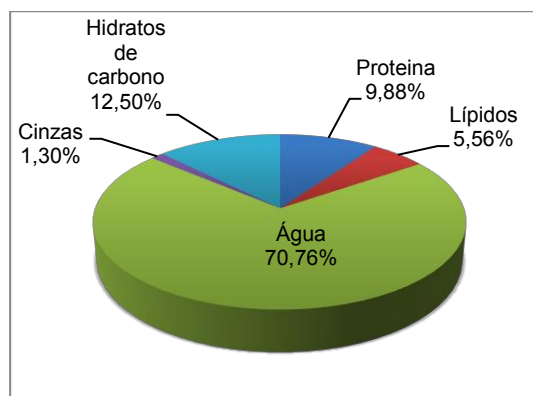


Figura 3.48 – Composição do prato 4-P-2

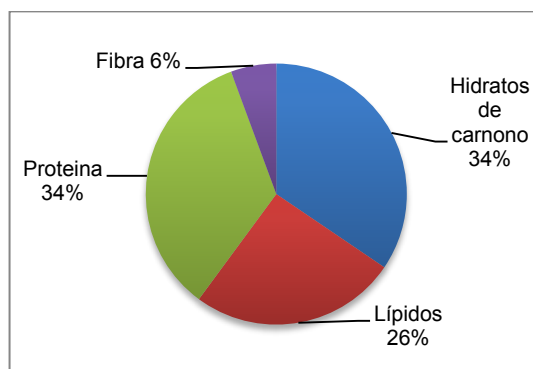


Figura 3.49 – Distribuição energética média

Como é possível ser observado, nas Figuras 3.47 e 3.48, ambas as escolas apresentam um valor proteico semelhante (média de 9,24%) e de Cinzas (1,20%), contudo são observadas diferenças no que respeita aos Lípidos totais (média de 6,87%) e aos Hidratos de carbono (média de 9,18%). Assim, a escola 4-P-1 apresenta maior teor em Água e em Lípidos, mas menor em Hidratos de carbono comparativamente à 4-P-2.

Quanto à distribuição energética média (Figura 3.49), conclui-se que os Hidratos de carbono fornecem 34%, a Proteína 34%, os Lípidos 26% e a Fibra 6% da Energia total fornecida pelo prato.

Nos pratos analisados da 5ª Colheita, foi obtido uma média de 170 gramas, com um desvio padrão de 39.

**Nome:** Posta De Pescada Assada Com Arroz De Ervilhas, Salada De Alface E Pepino

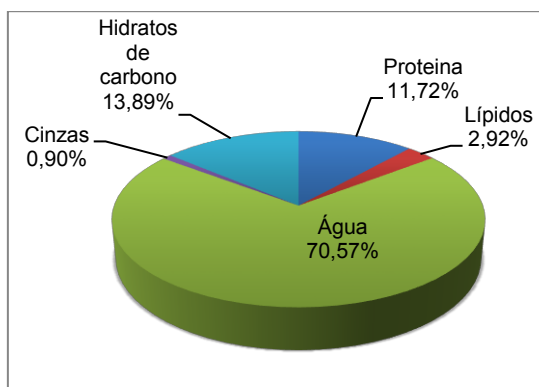


Figura 3.50 – Composição do prato 5-P-1

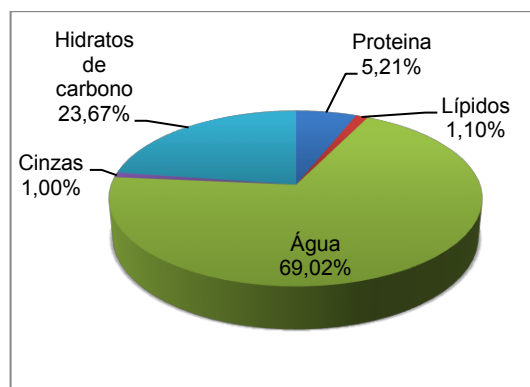


Figura 3.51 – Composição do prato 5-P-2

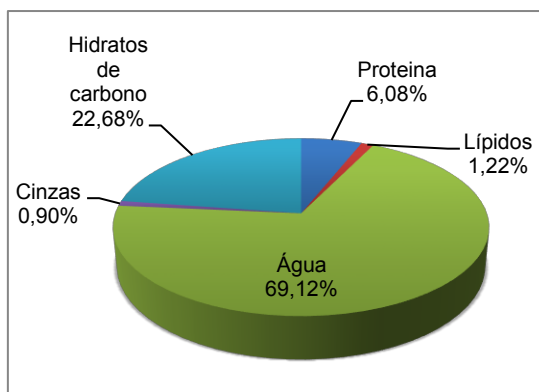


Figura 3.52 – Composição do prato 5-P-3

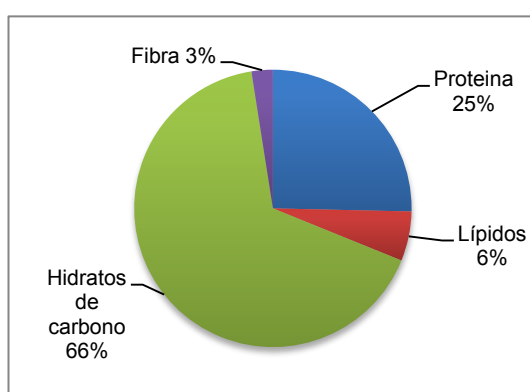


Figura 3.53 – Distribuição energética média

Como é visível nas Figuras 3.51 e 3.52, as escolas 5-P-2 e 5-P-3 apresentam uma composição muito semelhante entre si. A escola 5-P-1 (Figura 3.50) apresenta, em comparação com as outras duas escolas, um teor proteico, bem como de Lípidos superior, todavia apresenta uma menor quantidade de Hidratos de carbono, pois continha pouca quantidade de arroz no prato. No que respeita a médias de teor proteico, Lípidos, Hidratos de carbono, Cinzas e Água, obteve-se 7,67%, 1,70%, 20,08%, 0,93% e 69,57%, respetivamente.

Relativamente à distribuição energética média (Figura 3.53), os Hidratos de carbono fornecem 66%, a Proteína 25%, os Lípidos 6% e a Fibra 3% da Energia total fornecida pelo prato.

Na 6ª Colheita, após análise dos pratos obteve-se uma média de 260 gramas por prato, com um desvio padrão de 123. De mencionar neste caso, que, em algumas colheitas, o prato em questão ainda não estava disponível na mesa, pelo que tinha que ser solicitada a preparação do mesmo, levando deste modo, a que alguns pratos estejam mais bem compostos (em quantidade de alimentos) relativamente a outros, o que pode ter levado ao grande desvio obtido.

**Nome:** Potas Estufadas Com Puré De Batata/Batata Cozida E Feijão Verde

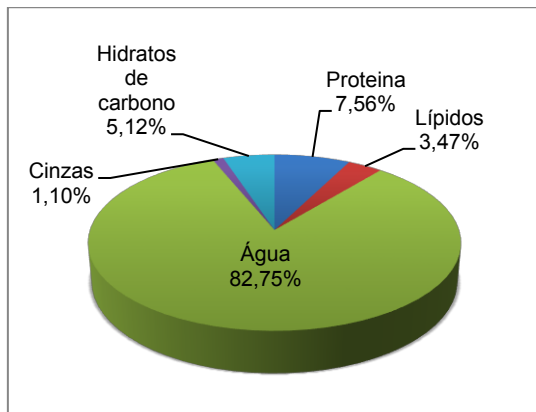


Figura 3.54 – Composição do prato 6-P-1

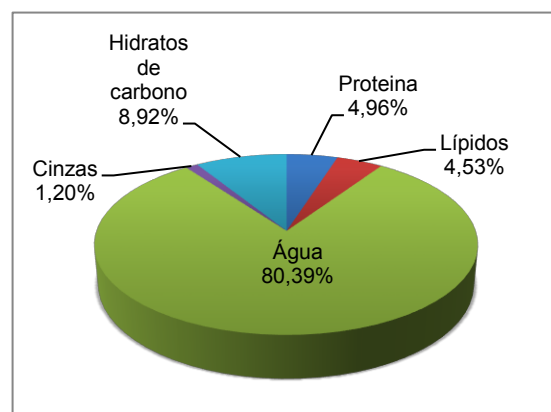


Figura 3.55 – Composição do prato 6-P-2

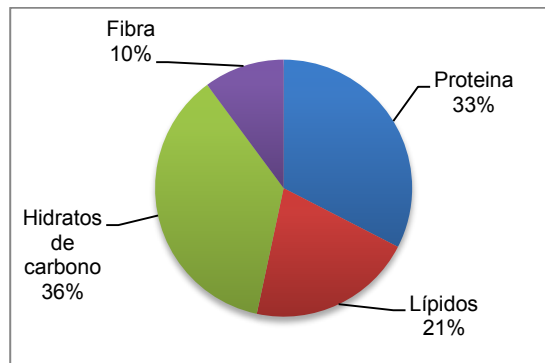


Figura 3.56 – Distribuição energética média

É possível ser observado, nas Figura 3.54 e 3.55, ambas as escolas apresentam valores similares no que respeita a Cinzas (média de 1,15%), Água (média de 81,57%) e Lípidos totais (média de 4,00%), porém um pouco diferentes a nível de Hidratos de carbono (média de 7,02%), e de Proteínas (média de 6,26%). Isto é explicado pelo facto, do prato 6-P-1 conter mais quantidade de pota estufada e feijão verde e menos puré face ao prato 6-P-2.

Para a distribuição energética média (Figura 3.56), os Hidratos de carbono contribuem com 36%, a Proteína 33%, os Lípidos 21% e a Fibra 10% para a Energia total fornecida pelo prato.

Tendo em consideração os pratos analisados da 7ª Colheita, foi obtido uma média de 165 gramas, com um desvio padrão de 9. Neste caso, os valores calculados para a Água, Proteína, Lípidos, Cinza e Hidratos de carbono apresentaram valores idênticos entre si, o que demonstra conformidade entre estas duas escolas na preparação do prato – Figuras 3.57 e 3.58.

Foi obtida uma média de 70,48% para a Água, 10,14% para a Proteína, 2,86% para os Lípidos, 1,75% para Cinzas e ainda 14,78% para os Hidratos de carbono.

**Nome:** Almôndegas De Vaca Estufadas Com Molho De Tomate Com Esparguete Salteado Com Ervas Aromáticas, Salada De Alface E Cenoura

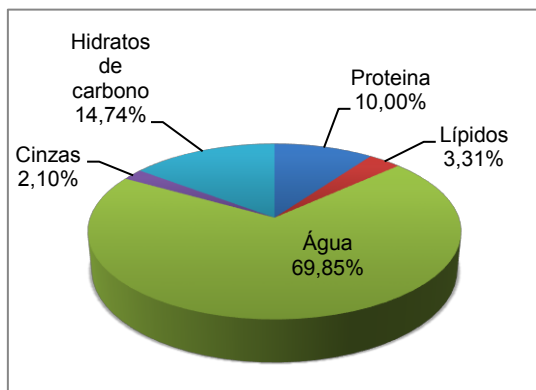


Figura 3.57 – Composição do prato 7-P-1

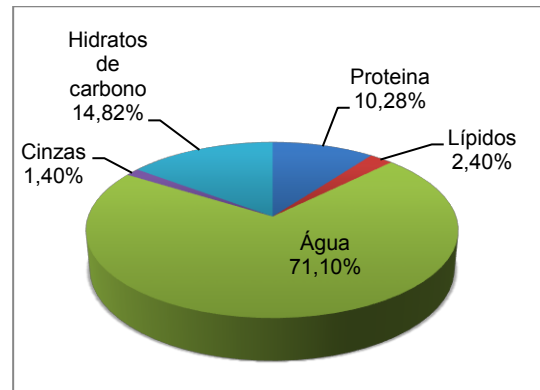


Figura 3.58 – Composição do prato 7-P-2

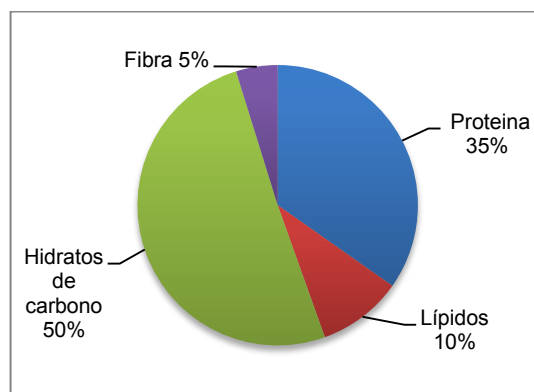


Figura 3.59 – Distribuição energética média

Contribuindo para a distribuição energética média (Figura 3.59), os Hidratos de carbono fornecem 50%, a Proteína 35%, os Lípidos 10% e a Fibra 5% da Energia total fornecida pelo prato.

Relativamente à última colheita, ou seja à 8ª Colheita, foi obtida uma média de 146 gramas por prato, com um desvio padrão de 37.

**Nome:** Salada De Massa Cotovelinhos Com Atum Lascado, Cenoura Cozida, Ervilhas E Milho

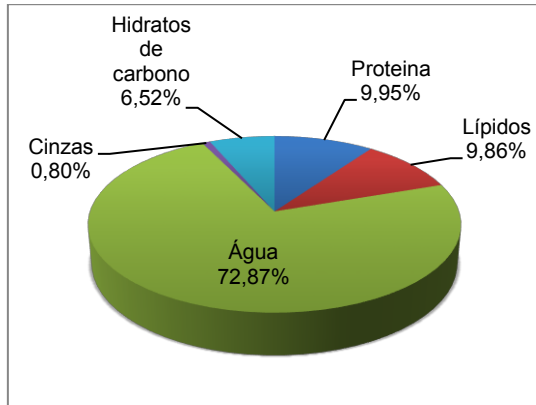


Figura 3.60 – Composição do prato 8-P-1

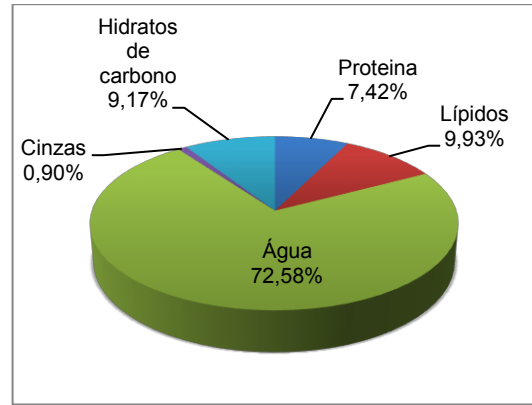


Figura 3.61 – Composição do prato 8-P-2

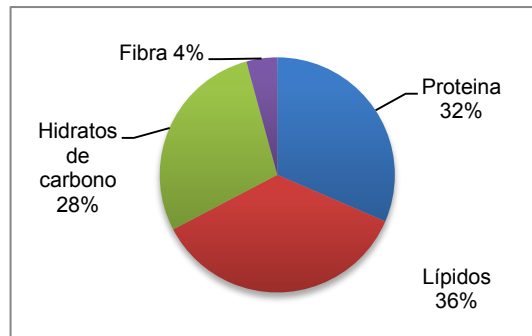


Figura 3.61 – Distribuição energética média

Após a análise dos resultados (Figuras 3.60 e 3.61) constata-se que os valores calculados para a Água, Proteína, Lípidos, Cinza e Hidratos de carbono são semelhantes entre si, o que demonstra conformidade entre estas duas escolas na preparação do prato.

Foi obtida uma média de 72,73% para a Água, 8,69% para a Proteína, 9,90% para os Lípidos, 0,85% para Cinzas e ainda 7,84% para os Hidratos de carbono.

Em termos de distribuição energética média (Figura 3.61), conclui-se que os Hidratos de carbono contribuem com 28%, a Proteína 32%, os Lípidos 36% e a Fibra 4% para a Energia total fornecida pelo prato.

Mais uma vez, após a análise geral dos pratos é de concluir que existem, na maioria das escolas, diferenças para o mesmo prato confeccionado, indicando que na preparação destes há novamente procedimentos diferentes, isto é, volta a não haver um seguimento igual nas normas de confecção entre as escolas. Igualmente ao que foi analisado nas sopas, segue em baixo um conjunto de Figuras (3.62, 3.63, 3.64, 3.65, 3.66, 3.67) relativamente ao Peso (g), teor proteico (g), teor lipídico (g), Cinzas (g), teor em Hidratos de carbono (g) e em fibra (g), no prato, em cada escola, respetivamente.

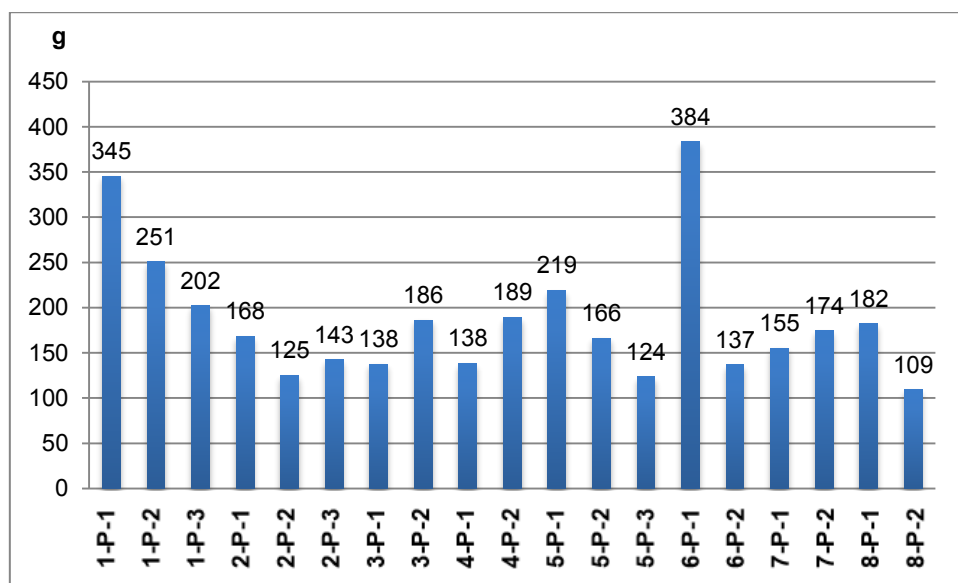


Figura 3.62 – Peso (em gramas) por prato, na respetiva escola

O valor médio obtido para o peso do prato foi de 189 gramas. É também possível de ser observado que as escolas 1-P-1 e 6-P-1 proporcionaram um prato com quantidade superior a 300 gramas. Isto deve-se ao facto, de como já referido acima, certos pratos ainda não estarem disponíveis na mesa, pelo que tinha que ser solicitada a preparação do mesmo, levando deste modo, a que alguns pratos estejam mais bem constituídos (em quantidade de alimentos) relativamente a outros. A escola 8-P-2 apenas forneceu um prato cujo peso total foi de 109 gramas.



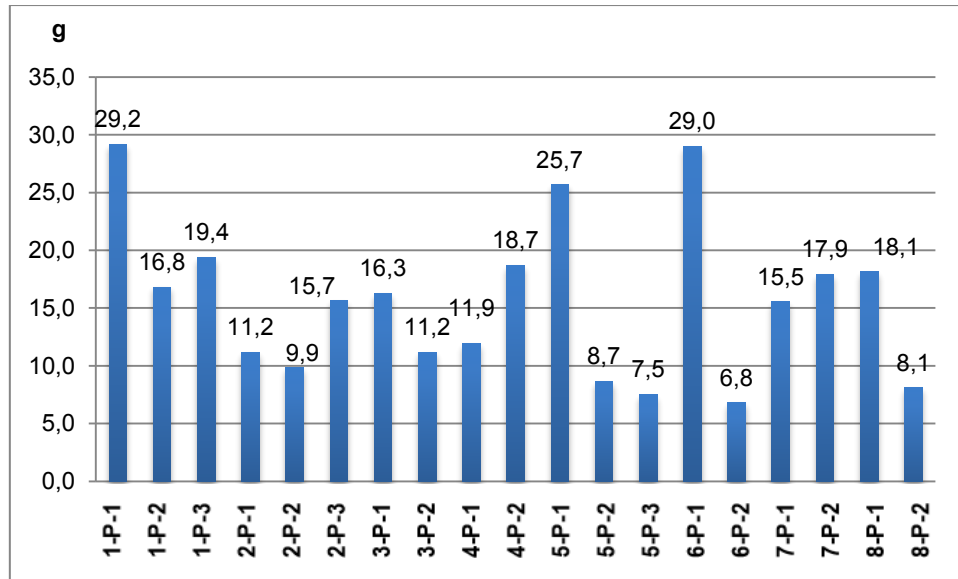


Figura 3.63 – Teor proteico (em gramas) por prato, na respetiva escola

Foi registada uma média de 15,7 gramas de proteína por prato, sendo que 9 escolas encontram-se acima desta média. Verificou-se, também, cerca de 29 gramas no prato em duas escolas (1-P-1 e 6-P-1). Contudo a escola 6-P-2 apenas fornece 6,8 gramas de proteína no prato analisado.

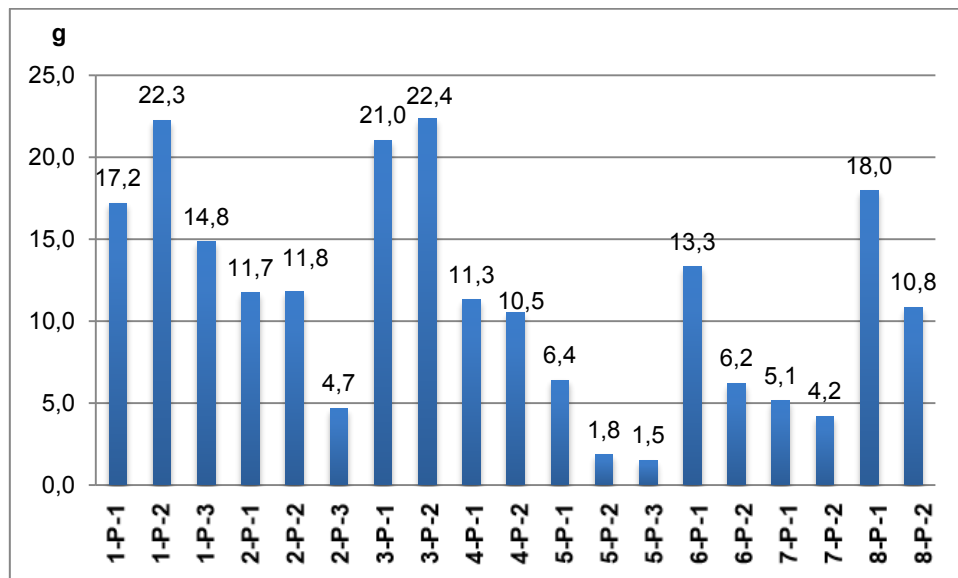


Figura 3.64 – Teor lipídico total (em gramas) por prato, na respetiva escola

É notória a discrepância de valores obtidos, no que diz respeito ao teor de lípidos totais, no total das escolas, demonstrando assim a falta de normas na confeção dos pratos. A média registada é de 11,3 gramas por prato.

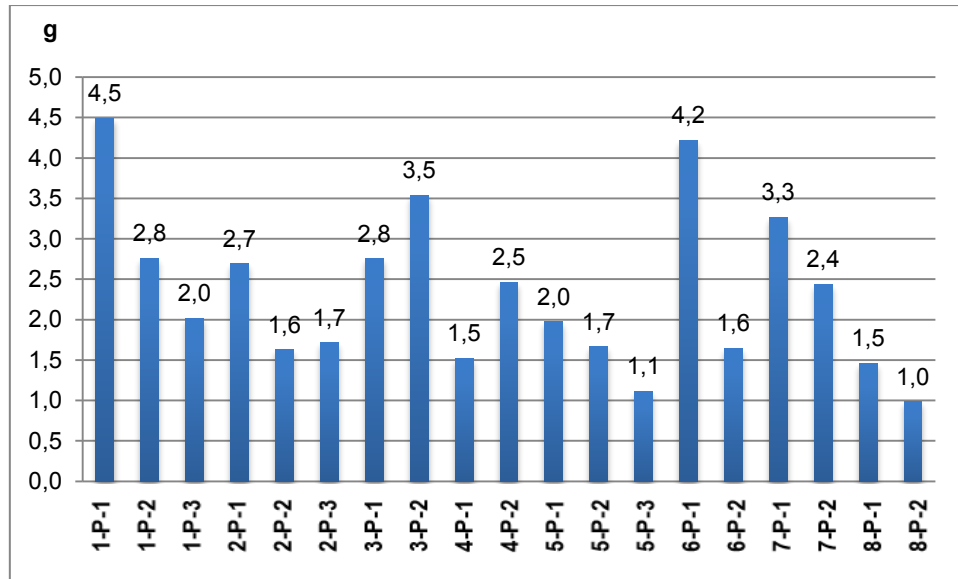


Figura 3.65 – Quantidade de Cinzas (em gramas) por prato, na respetiva escola

Os pratos das escolas 1-P-1 e 6-P-1 são os que exibem uma maior quantidade de cinzas (mais de 4 gramas) face aos restantes, sendo que foram, como anteriormente mostrado, os dois pratos que apresentaram um maior peso inicial. A média obtida é de 2,3 gramas de cinzas por prato.

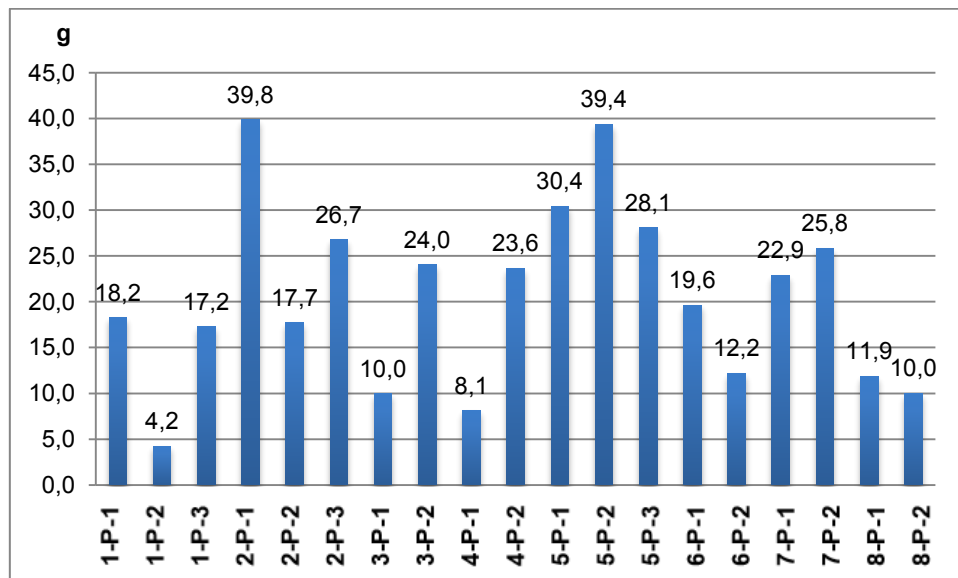


Figura 3.66 – Quantidade de Hidratos de carbono (em gramas) por prato, na respetiva escola

Neste caso salientam-se os pratos das escolas 2-P-1 e 5-P-2 por apresentarem valores de hidratos de carbono próximos das 40 gramas por prato, isto é o dobro da média obtida (20,5 gramas). Novamente de realçar as diferenças entre escolas relativamente à quantidade de hidratos de carbono servidas.

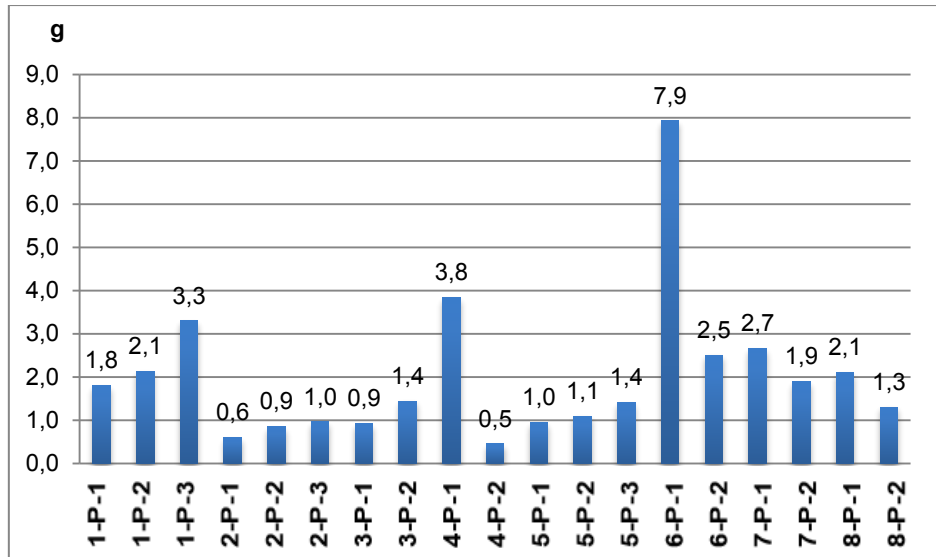


Figura 3.67 – Quantidade de Fibra (em gramas) por prato, na respetiva escola

O prato da escola 6-P-1 volta a destacar-se, agora por apresentar a maior quantidade de fibra dos 19 pratos analisados. Este valor pode ser explicado pela quantidade de feijão verde servida no prato. A média calculada é de 2,0 gramas de fibra por prato.

Face ao teor de sal por prato, o valor médio obtido foi de 1,5 gramas. É possível também ser observado, na Figura 3.68, que a escola 6-P-1 é onde se encontra o maior teor de sal, tendo-se obtido um valor de 3,2 gramas no prato. Por outro lado, as escolas 5-P-3 e 8-P-2 foram onde se encontraram as menores quantidade de sal no prato (0,8 gramas).

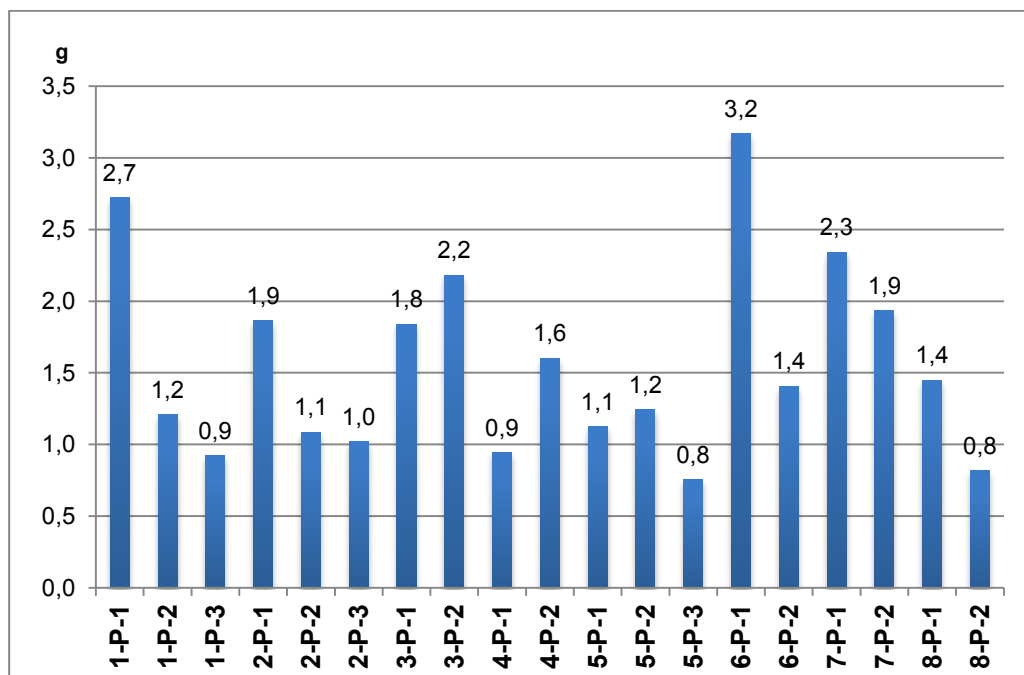


Figura 3.68 - Quantidade de sal (em gramas) por prato, na respetiva escola

Relativamente à Energia fornecida por prato, o valor médio calculado é de 247 Kcal. Como se verifica na Figura 3.69, a escola 1-P-1 é a que apresenta uma maior Energia fornecida por prato (345 Kcal). De referir, que o peso médio por prato é cerca de 186 gramas, sendo que foi registado um peso superior a 300 gramas na escola 1-P1, 2-P-1 e 6-P-1, contribuindo deste modo para uma maior Energia fornecida por prato. Por sua vez, o prato da escola 6-P-2 é o que apresenta menor valor calórico com apenas 132 Kcal.

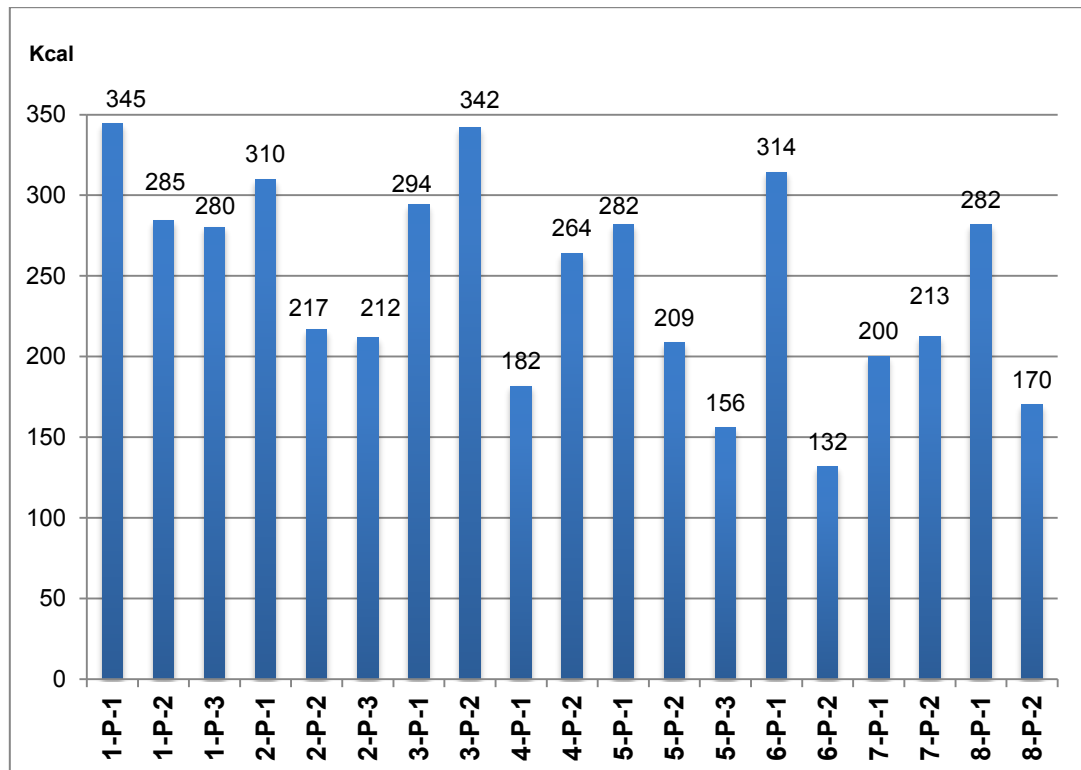


Figura 3.69 – Energia (em Kcal) fornecida por prato, na respetiva escola

No caso do fósforo calculado, obteve-se uma média de 368 miligramas com um desvio padrão de 209. Como é possível constatar-se na Figura 3.70, o prato da escola 6-P-1 é o que apresenta maior teor deste mineral, com 1111 mg. Pelo contrário, a escola 8-P-2 é a que apresenta menor teor (132 mg).

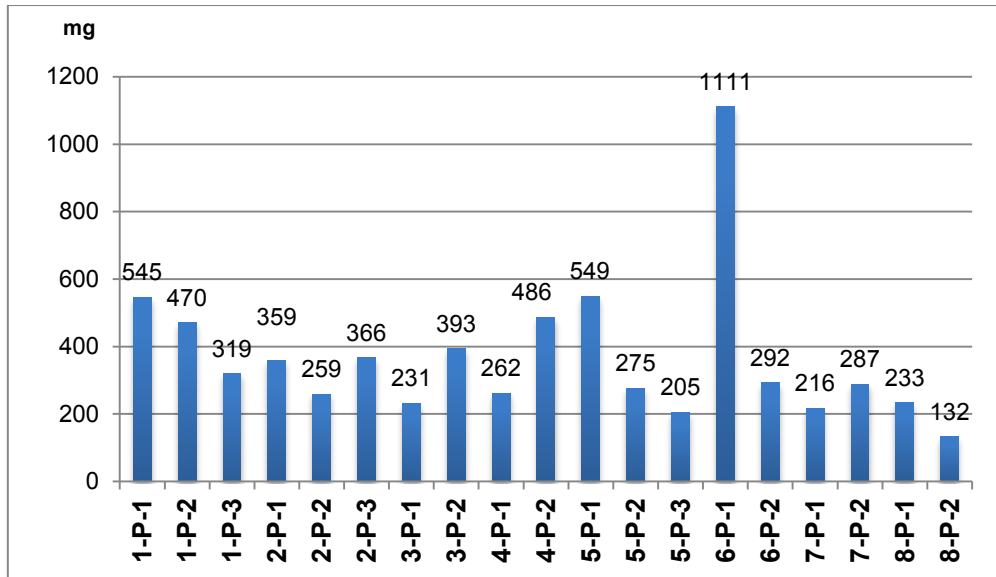


Figura 3.70 – Quantidade de fósforo (em mg) por prato, na respetiva escola

### 3.3 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE ÀS SOBREMESAS

De forma idêntica às análises feitas nos pratos, nas sobremesas foram determinados os teores de Proteína, Lípidos totais, Fibra e calculados os teores em Hidratos de carbono e de Energia fornecida. Uma vez que foram apenas usadas 5 sobremesas distintas, foi somente calculado a média dos valores correspondentes à composição de cada tipo de sobremesa, assim como os valores médios que contribuem para a distribuição energética.

Das 19 sobremesas recolhidas, foram distribuídas 11 vezes maçã.

#### Composição e distribuição energética:

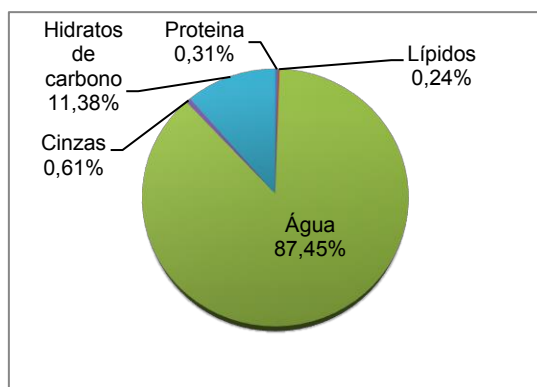


Figura 3.71 – Composição média da maçã

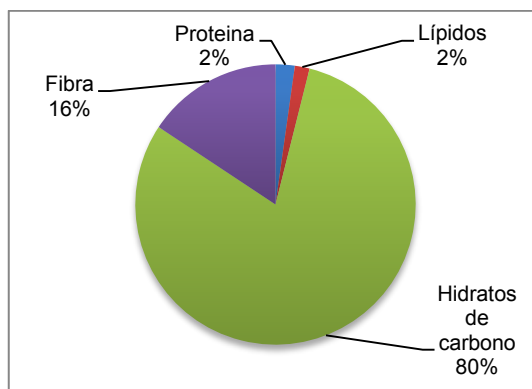


Figura 3.72 – Distribuição energética média

Efetivamente, são os Hidratos de carbono que contribuem em maior percentagem para o fornecimento de Energia da maçã (média de 80%), seguidamente da Fibra (média de 16%) e por último a Proteína e os Lípidos totais (ambos com 2%) – Figura 3.72.

Comparando estes valores médios obtidos com valores de referência (INSA, 2017a<sub>1</sub>) de referir que estes últimos corroboram o facto de que os Hidratos de carbono fornecem uma maior quantidade de Energia. Porém, os valores obtidos de Lípidos e Fibra são um pouco diferentes, sendo 7% e 6% os valores encontrados para os Lípidos e Fibra, respetivamente.

Foram distribuídas também 2 vezes pêra no total das 19 sobremesas.

#### Composição e distribuição energética:

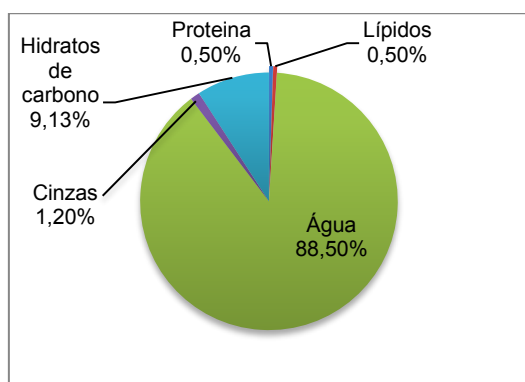


Figura 3.73 – Composição média da pêra

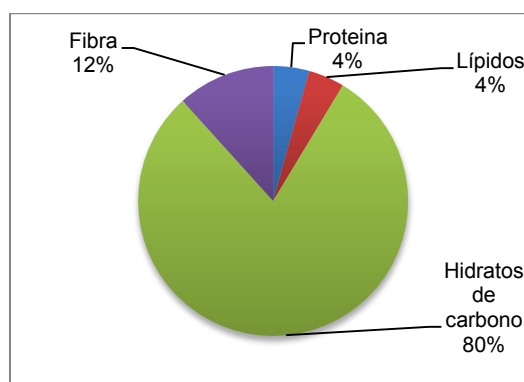


Figura 3.74 – Distribuição energética média

Nas pêras analisadas, os Hidratos de carbono contribuem para, em média, 80% da Energia fornecida, seguidamente da Fibra com 12%, e de igual modo a Proteína e os Lípidos totais com 4% ambos – Figura 3.74.

Os valores encontrados (INSA, 2017a<sub>2</sub>) relativamente à distribuição energética para esta sobremesa/fruta são de 81% para Hidratos de carbono, 9% para a Fibra, 7% para os Lípidos e 3% para a Proteína, mostrando, então que se obteve um valor um pouco superior em Fibra mas menor em Lípidos.

Uma outra fruta fornecida à sobremesa foi a laranja (fornecida 3 vezes).

#### Composição e distribuição energética:

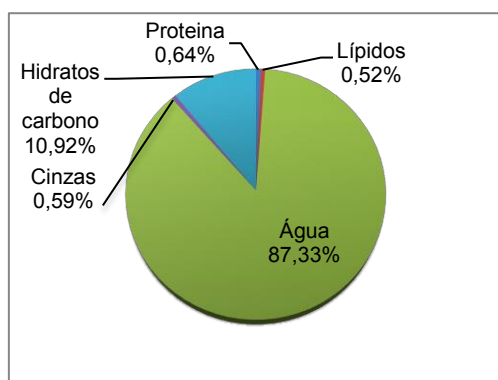


Figura 3.75 – Composição média da laranja

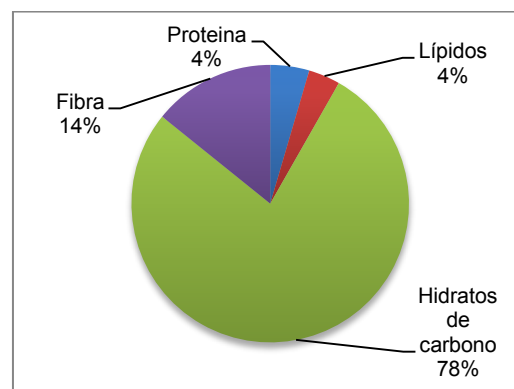


Figura 3.76 – Distribuição energética média

Confrontando os valores médios obtidos com os de referência (INSA, 2017a<sub>3</sub>) observa-se um valor superior em Fibra, 14% face aos 7%, e um teor inferior em Proteína, 4% relativamente aos 10% encontrados, sendo que os restantes contribuintes energéticos encontram-se em percentagens semelhantes – Figura 3.76.

Na 3ª Colheita, ambas as escolas visitadas forneceram arroz doce para sobremesa.

#### Composição e distribuição energética:

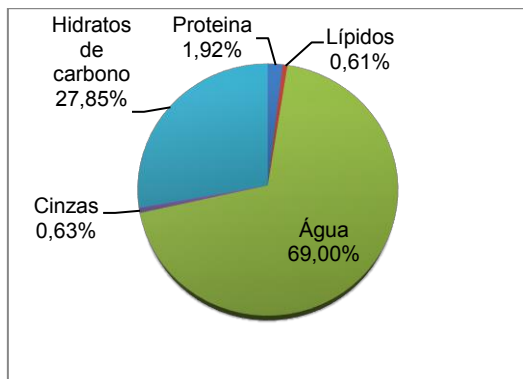


Figura 3.77 – Composição média do arroz doce

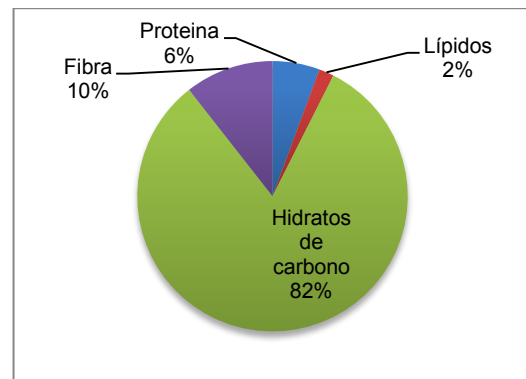


Figura 3.78 – Distribuição energética média

Relativamente à distribuição energética (Figura 3.78), é de notar que os Hidratos de carbono são os principais responsáveis pelo fornecimento de energia, seguidamente da Fibra, Proteínas e por fim Lípidos. Contudo, comparando estes valores médios obtidos com valores encontrados (INSA, 2017b), o mesmo não é observado, pois apesar de igualmente ao obtido, os Hidratos de carbono serem os principais responsáveis pelo fornecimento de Energia, neste caso seguem-se os Lípidos (com 14%), a Proteína (com 7%) e por fim a Fibra, tendo esta muito pouca contribuição para o valor energético final.

Das 19 sobremesas, apenas por uma vez foi fornecida gelatina.

#### Composição e distribuição energética:

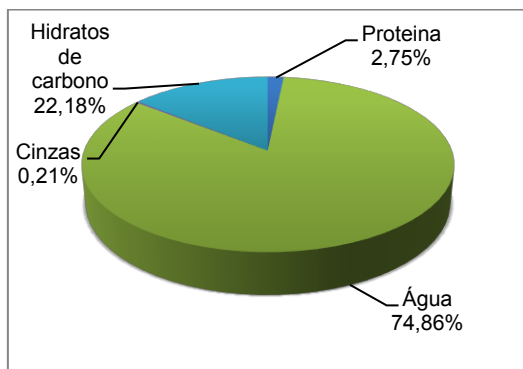


Figura 3.79 – Composição média da gelatina

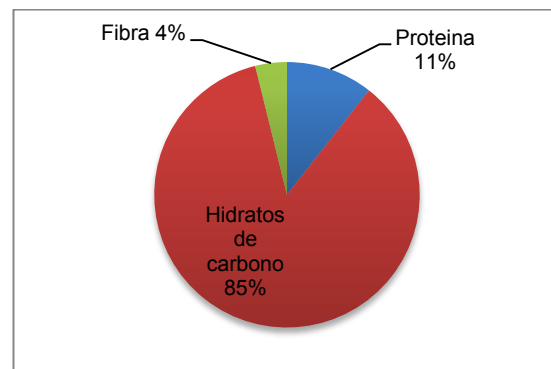


Figura 3.80 – Distribuição energética média

A gelatina analisada apresentou 75% de Água, sendo que os Hidratos de carbono contribuem para 85% do valor energético, seguidos da Proteína (11%) e por fim a Fibra (4%) – Figura 3.80. Uma vez que não se obteve informação acerca do tipo de gelatina não foi possível efetuar uma comparação desta sobremesa com referências bibliográficas.

Do total das sobremesas, como é visível na Figura 3.81, o arroz doce é a sobremesa que fornece maior Energia, seguidamente da laranja, gelatina, pêra e por fim maçã.

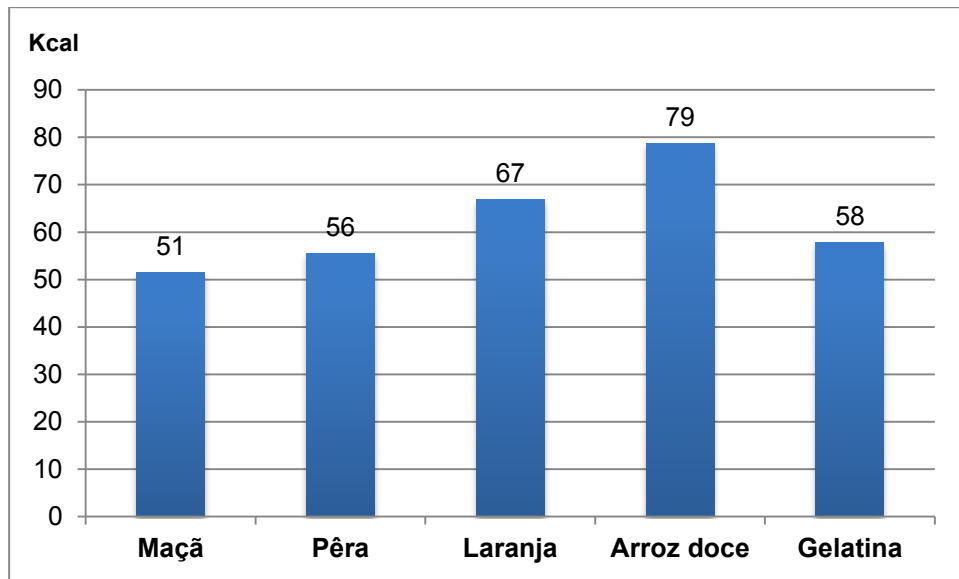


Figura 3.81 – Energia média (em Kcal) fornecida por sobremesa

Quanto ao fósforo analisado nas sobremesas, como é possível ser observado na Figura 3.82, a laranja apresentou um teor ligeiramente superior em fósforo face às restantes sobremesas, no entanto os valores obtidos, encontram-se todos dentro do intervalo de valores encontrados para cada sobremesa.

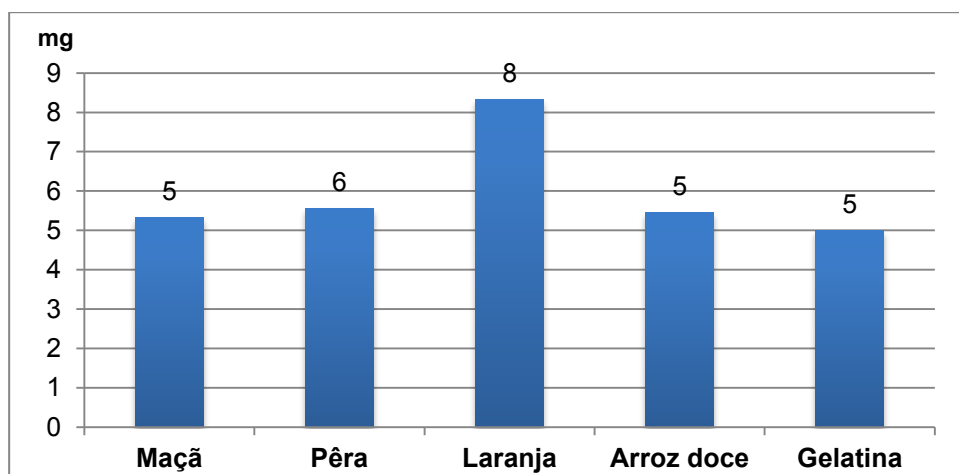


Figura 3.82 – Quantidade média de fósforo (em mg) por sobremesa



De facto, como referido acima, apenas foram servidas 5 sobremesas diferentes, demonstrando assim uma falta de variabilidade de opções. A circular nº: 3/DSEEAS/DGE/ 2013, referente a ementas e refeitórios escolares, mostra alternativas de escolhas, referindo ainda que poderá ser servido, uma vez por semana, doce (como pudim ou mousse), gelatina de origem vegetal, gelado de leite ou iogurte. Além disso, dá a mostrar a sazonalidade das frutas, tornando assim o leque mais alargado de opções além da maçã, pêra e laranja.

### 3.4 REFEIÇÃO COMPLETA

Além de cada componente da refeição ter sido analisado individualmente, foi também avaliada a refeição composta (sopa, mais prato e sobremesa).

Assim, foram comparados os valores obtidos de teores totais de Proteína, Lípidos, Hidratos de carbono e Energia, com as recomendações em vigor para a faixa etária estudada de crianças. Foi também analisado o teor de sal total, bem como de fósforo e comparado com os valores de referencia atuais.

#### 3.4.1 VALOR ENERGÉTICO FINAL

Como já referido e visível na Figura 3.83, foi avaliada a percentagem de Energia fornecida na refeição e comparada face ao recomendado diário, para cada escola. De referir, que o valor de referência utilizado foi a média para os valores recomendados entre as idade 6 e 9 anos. Assim este valor é de 1560 Kcal diárias para o sexo feminino e 1698 Kcal diárias para o sexo masculino (DGS et al., 2010).

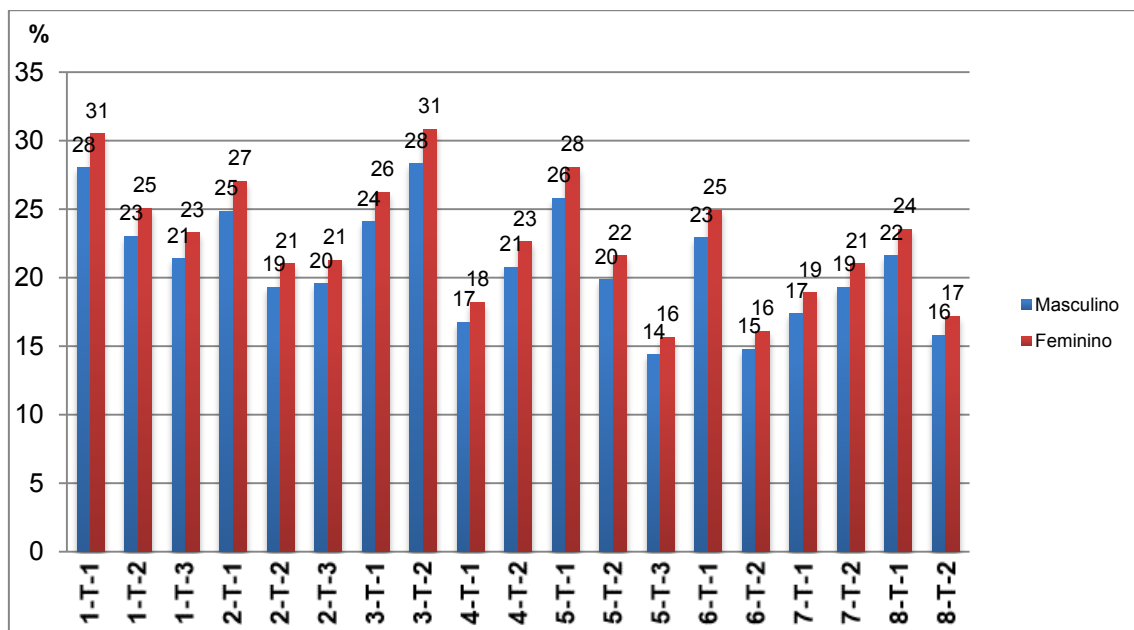


Figura 3.83 – Percentagem da Energia fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola

Como é possível ser observado na Figura 3.83, do total das refeições, as escolas 1-T-1 e 3-T-2, de entre todas as escolas, são as que proporcionam a maior percentagem energética, no almoço, face às restantes escolas, contribuindo para 28% do total diário de Energia para o sexo masculino e 31% para o sexo feminino. Por outro lado, o almoço da escola 5-T-3 é o que contribui para uma menor percentagem energética diária, sendo 14% para o sexo masculino e 16% para o sexo feminino.

De uma forma geral, o almoço, no total das escolas, contribui para 21% do valor energético recomendado para o sexo masculino e 23% do valor energético recomendado para o sexo feminino.

Assim, estes valores obtidos encontram-se um pouco abaixo do pretendido, uma vez que o almoço é uma refeição que tenderá a contribuir com cerca de 1/3 da ingestão energética diária total (Martins e Rocha, 2011). De facto, se comparar-mos os valores obtidos com os valores recomendados de energia para um almoço adequado, verifica-se que 90% das refeições apresentam um valor energético inferior às recomendações (DGS et al., 2010).

#### 3.4.2 TEOR PROTEICO FINAL

No caso do valor proteico, o valor de referência utilizado foi a média para os valores recomendados entre as idades 7 e 9 anos, sendo este de 27 gramas diárias para ambos os sexos (DGS et al., 2010), ou seja entre a 10 a 30% para a ingestão energética diária total. De mencionar que, normalmente, as proteínas não contribuem com mais de 15% para a ingestão energética diária total, porém as suas necessidades são acrescidas durante o período de crescimento devido ao papel plástico e construtor que estas desempenham (DGS et al., 2010). Como é possível constatar-se na Figura 3.84, três escolas forneceram uma refeição cuja quantidade de Proteína é superior à recomendada diária, sendo estas a 1-T-1, 5-T-1 e 6-T-1. Em contra partida, o almoço da escola 6-T-2 é o que contribui com menor percentagem de proteínas face ao total diário recomendado, com apenas 32%. No total das refeições, o almoço contribuiu com um média de 66% face ao recomendado diário.

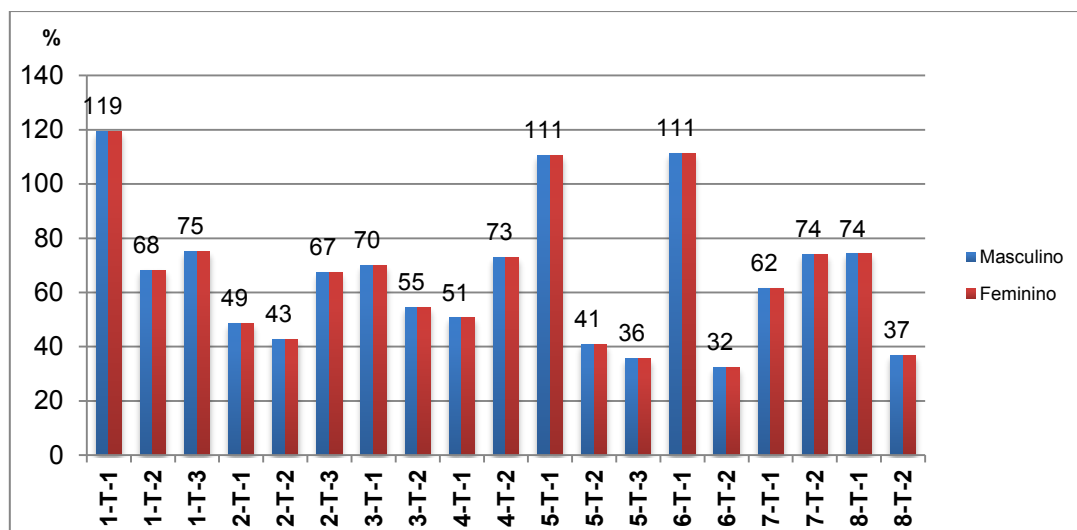


Figura 3.84 - Percentagem de teor proteico fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola

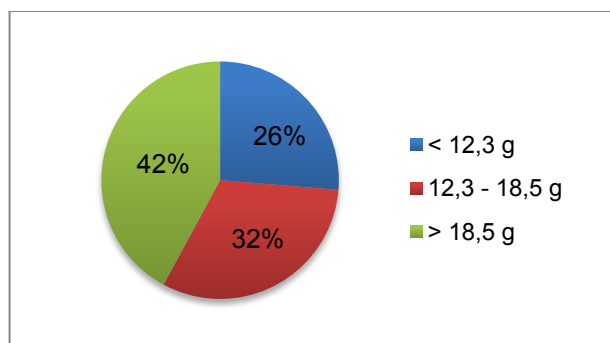


Figura 3.85 - Comparação dos resultados obtidos para as Proteínas, com as recomendações preconizadas pela OMS

Tendo em conta que os valores 12,3 - 18,5 gramas são os recomendados para um almoço adequado (DGS et al., 2010), verifica-se, na Figura 3.85, que apenas 32% dos almoços servidos encontram-se neste intervalo de valores, sendo que 26% dos almoços apresentam um teor abaixo do recomendado e 42% acima desta mesma recomendação. Entre 2012-2013, foi realizado um estudo (Fontes et al., 2015) no qual se obteve em 50% das refeições um valor superior em proteína face à ingestão recomendada, 47% das refeições no intervalo de valores ótimo e apenas 3% abaixo desse mesmo intervalo. Deste modo, conclui-se que os resultados obtidos no que diz respeito ao excesso de proteína são semelhantes, porém os valores obtidos para o intervalo considerado ótimo encontram-se abaixo.

### 3.4.3 TEOR LIPÍDICO FINAL

No que respeita ao valor lipídico, o valor de referência utilizado foi a média para os valores recomendados entre as idade 7 e 9 anos, sendo este de 78 gamas diárias para o sexo masculino e de 70 gramas para o sexo feminino (DGS et al., 2010), ou seja entre 25 e 30% da ingestão energética diária total.

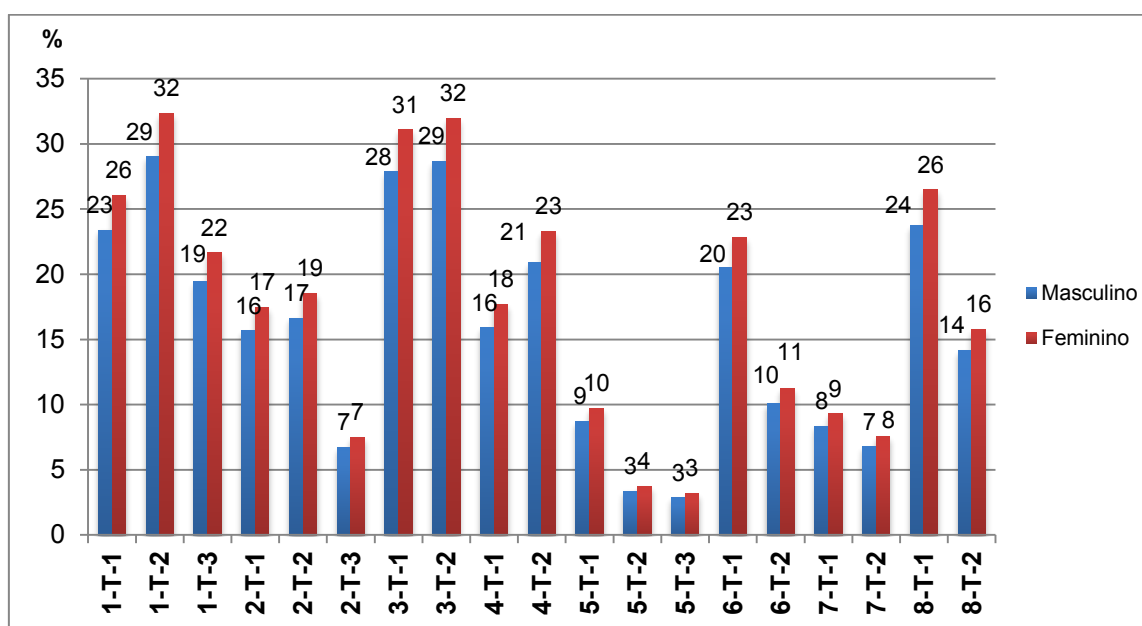


Figura 3.86 - Percentagem do teor de lípidos totais fornecidos na refeição face ao recomendado diário, em cada escola

Como é possível ser observado na Figura 3.86, o almoço das escolas 1-T-2, 3-T-1 e 3-T-2 proporciona os teores de Lípidos totais mais elevados, com cerca de 30%. Por outro lado, a refeição fornecida nas escolas 5-T-2 e 5-T-3 apresenta, apenas, cerca de 3% dos lípidos, face ao recomendado diário. No total das refeições, o almoço contribuiu com um média de 16% face ao recomendado diário no sexo masculino e 18% no sexo feminino.

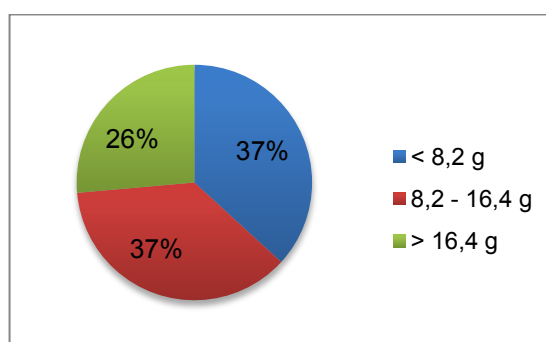


Figura 3.87 - Comparação dos resultados obtidos para os Lípidos Totais, com as recomendações preconizadas pela OMS

Tendo em conta que os valores 8,2 - 16,4 gramas são os recomendados para um almoço adequado (DGS et al., 2010), verifica-se, na Figura 3.87, que apenas 37% dos almoços servidos encontram-se neste intervalo de valores. Contudo, 37% dos almoços apresentam um teor abaixo do recomendado e 26% acima desta mesma recomendação.

No mesmo estudo acima referido (Fontes et al., 2015), 50% das refeições tinham valores de Lípidos totais abaixo do recomendado e 42% das refeições apresentaram valores dentro das recomendações, valor este muito próximo ao obtido neste trabalho. Os restantes 8% encontravam-se acima do recomendado para um almoço adequado.

#### 3.4.4 TEOR DE HIDRATOS DE CARBONO FINAL

Nos Hidratos de carbono, o valor de referência utilizado foi a média para os valores recomendados entre as idade 7 e 9 anos, sendo este de 233 gamas diárias para ambos os sexos (DGS et al., 2010), o que corresponderá a cerca de 45 e 65% da ingestão energética diária total.

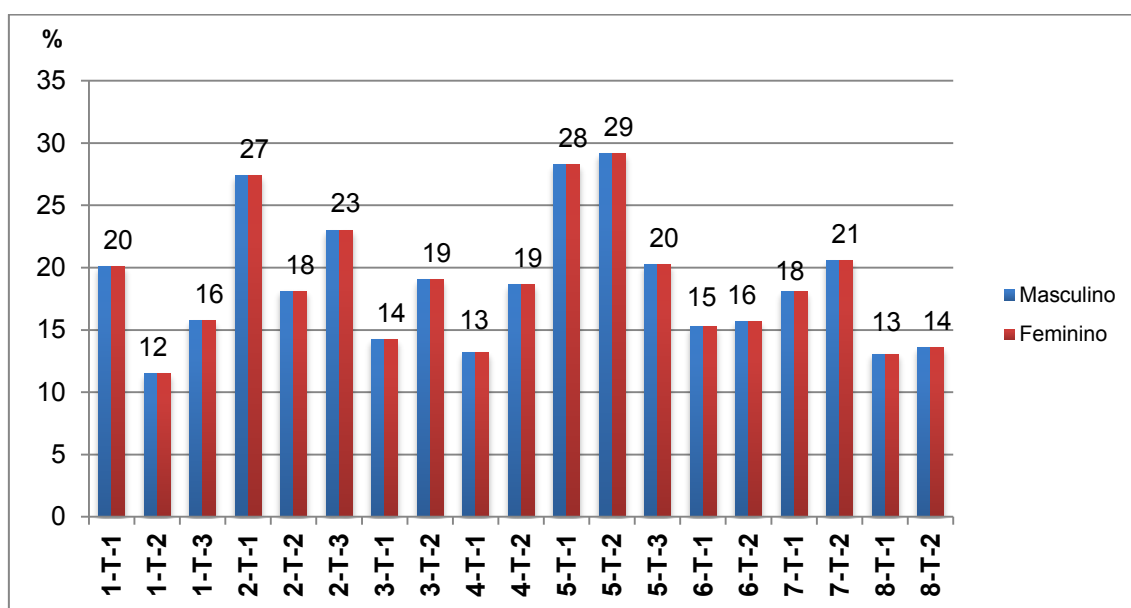


Figura 3.88- Percentagem do teor em Hidratos de carbono fornecidos na refeição face ao recomendado diário, em cada escola

Por observação da Figura 3.88, verifica-se que existem três escolas que se destacam das outras por fornecerem uma percentagem de Hidratos de carbono na refeição perto dos 30% face ao diário recomendado, são elas 5-T-2, 5-T-1 e 2-T-1. No entanto, se comparar-mos estes valores obtidos com os valores das recomendações preconizadas pela OMS (DGS, et al.,

2010), relativamente a um almoço adequado, apenas a escola 5-T-2 forneceu uma refeição cujo valor calculado (68 gramas) se encontra dentro do intervalo de valores de referência (67,7 – 92,3 gramas).

Assim, de uma forma geral, a refeição apenas contribuiu, em média, para 19% de Hidratos de carbono face ao recomendado diário.

### 3.4.5 TEOR EM SAL FINAL

De acordo com um relatório publicado em 2003 pela Organização Mundial de Saúde (OMS), o ideal seria um consumo máximo de 5 gramas diárias de sal, num total de 2 gramas de sódio. No entanto, os bebés não devem consumir alimentos com adição de sal, sendo ainda de referir que as recomendações para a ingestão de sal nas crianças são muito inferiores às recomendadas para os adultos.

Assim, a quantidade máxima de sal recomendada para a faixa etária dos 7 aos 10 anos de idade é de 3 gramas por dia (Jaba Recordati, 2013).

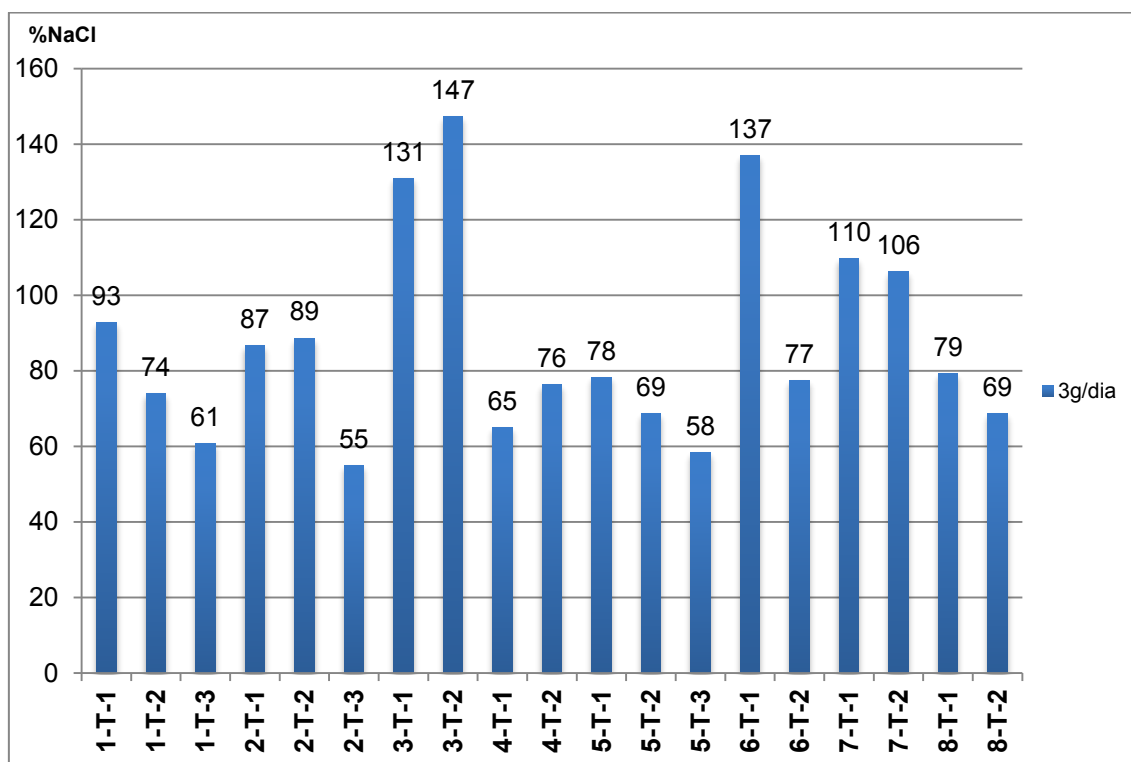


Figura 3.89 - Percentagem de sal na refeição face às recomendações diárias, em cada escola

Tendo em atenção a Figura 3.89, é possível constatar-se que existem cinco escolas que fornecem quantidades superiores de sal, na refeição, face ao diário recomendado, são elas a 3-T-1, 3-T-2, 6-T-1, 7-T-1 e 7-T-2. De referir, que a escola 3-T-2 fornece uma quantidade de 147% face a esse mesmo total de 3 gramas diárias, correspondendo isso a 4,4 gramas de sal

só no almoço. Após ser avaliada a totalidade das escolas, o sal encontrado nesta refeição contribui em média para 87% do valor recomendado.

#### 3.4.6 TEOR EM FÓSFORO FINAL

No que respeita ao teor em fósforo, o valor de ingestão dietética recomendada (RDA), para a faixa etária dos 4 aos 8 anos de idade é de 500 miligramas de fósforo (Universidade Católica do Porto e Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, 2010).

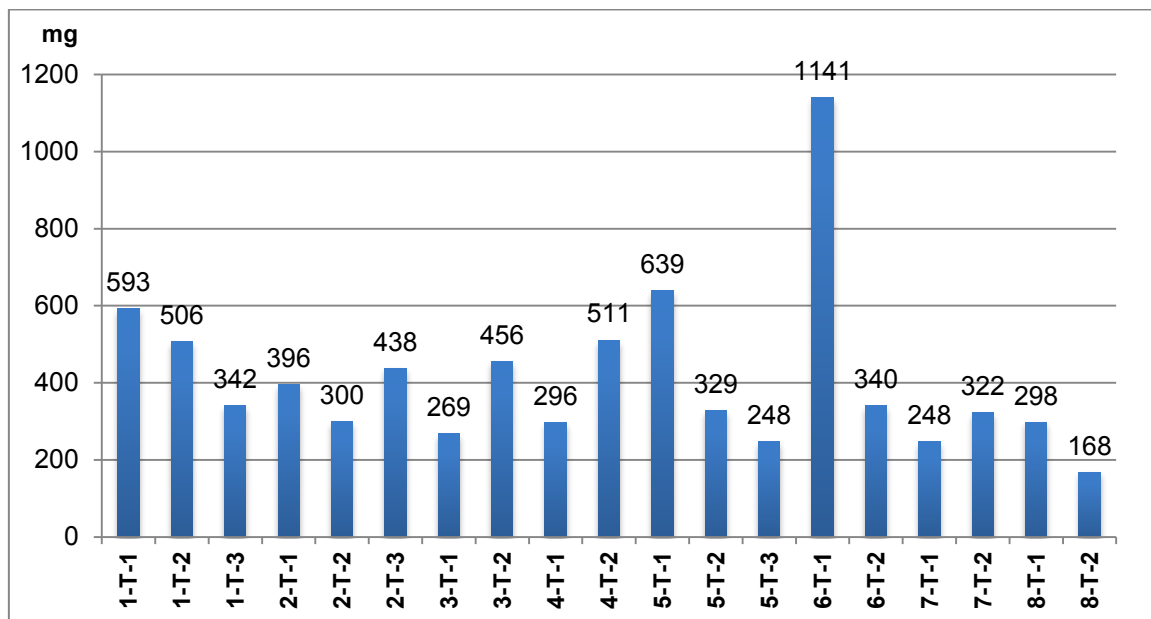


Figura 3.90 – Quantidade de fósforo (em mg) por almoço, na respetiva escola

Como verificado na Figura 3.90, existem cinco escolas que proporcionam, só ao almoço, uma quantidade superior em fósforo face à RDA, são elas: 1-T-1, 1-T-2, 4-T-2, 5-T-1 e 6-T-1. Se por um lado, o almoço da escola 6-T-1 fornece 1141 miligramas de fósforo, o da escola 8-T-2 apenas fornece 168 miligramas.

Contudo, a média de fósforo por refeição ronda as 413 miligramas, o que corresponde a cerca de 83% da ingestão dietética, por dia, recomendada.

### 3.4.7 TEOR DE FIBRA FINAL

A fibra alimentar, foi definida, em 2002, pelo *Institute of Medicine*, como Hidratos de carbono não digeríveis e à lenhina que são intrínsecos e inatos nas plantas. Apesar de não serem completamente digeridos e absorvidos no sistema digestivo humano, desempenham um papel muito importante na digestão e absorção de outros nutrientes presentes nos alimentos, como os Lípidos e os Hidratos de carbono. A Fundação Americana de Saúde e a Academia Pediátrica Norte-Americana recomendam que crianças com idade superior a 2 anos devam ter um consumo diário de fibras acrescentando-se de 5 a 10 gramas à idade da criança (por exemplo: uma criança com 3 anos de idade deverá consumir entre 8 a 13 gramas de fibra). Segundo as IDR's as recomendações de fibra alimentar para as crianças devem ser de 14 g/1000Kcal para todas as idades (Gregório & Luz, 2010)(Sarmiento, Bernaud, & Rodrigues, 2013).

Na Figura 3.91 está representado a percentagem de fibra fornecida no almoço face às recomendações (foi assumido uma média de 1629Kcal diárias e portanto uma quantidade de 23 gramas de fibra).

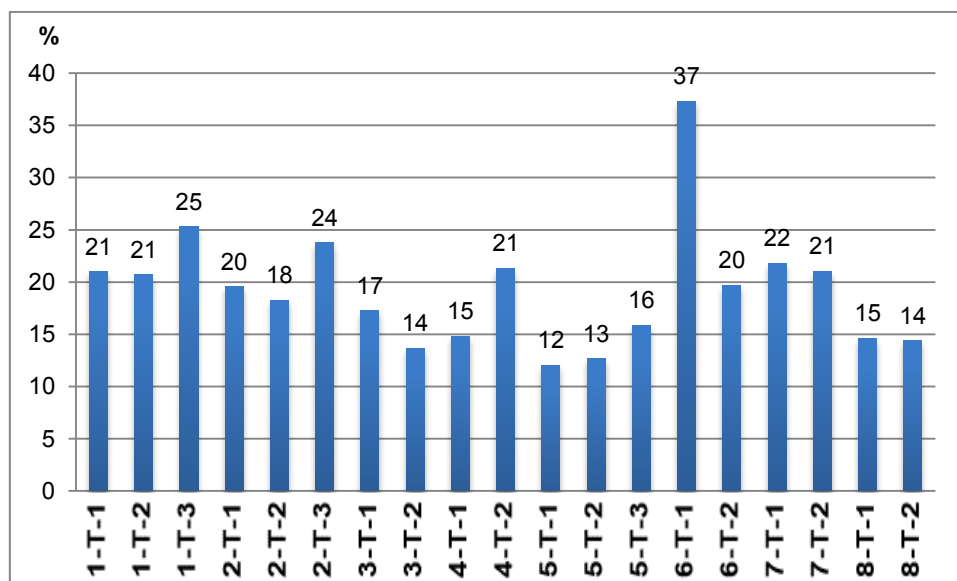


Figura 3.91 – Percentagem de fibra fornecida na refeição face ao recomendado diário, em cada escola

Após a análise dos resultados, constatou-se que o almoço fornece, face à IDR, em média cerca de 20% do teor de fibra recomendado.



---

## 4 CONCLUSÕES

Com recurso a diversas técnicas analíticas, foi possível apurar o valor nutricional de refeições/almoços, de 19 escolas do ensino básico, no concelho de Almada, onde, em cada visita, foi recolhida uma refeição completa, tal como era servida à criança. Foram, então, determinados os teores de proteína, lípidos totais e ainda calculados os teores em hidratos de carbono e valor energético final. Além disso, também foram avaliados os teores de cinza, cloretos e fósforo, na totalidade das amostras, bem como o teor em fibra, no prato principal e na sobremesa.

A análise dos resultados põe em evidência o fornecimento de refeições hipocalóricas em todas as escolas, contribuindo, o almoço, para apenas cerca de 20% do valor energético diário recomendado para a faixa etária em estudo. Trata-se de um valor alarmante, pois como já referido, além das refeições escolares contribuírem para inúmeros benefícios, desde a melhoria da nutrição, bem estar e terem uma função educativa para o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, o almoço constitui por diversas vezes a única refeição quente, equilibrada, saudável e segura do dia, de várias crianças.

Em relação à proteína, verificou-se que 42% das refeições forneceram teores proteicos acima do recomendado para um almoço adequado, sendo que somente 32% das escolas forneceram o apropriado para esta refeição. Este macronutriente auxilia no crescimento da criança, através do fornecimento de azoto para a produção de enzimas, aminoácidos essenciais, neurotransmissores e hormonas, além de também contribuir para a manutenção dos tecidos dos órgãos do corpo humano. O consumo exagerado de proteínas pode aumentar a carga renal e aumentar o risco da criança desenvolver um quadro de obesidade no futuro.

Já no que diz respeito aos Hidratos de carbono, e comprovando o acima mencionado, apenas uma escola fornece um almoço cujo valor obtido, para este macronutriente, se encontra conveniente para um almoço adequado. Os hidratos de carbono são a principal fonte de energia do nosso corpo, energia esta que todos nós precisamos para realizar as nossas atividades diárias. Apesar do consumo deste macronutriente não dever ser feito de forma exagerada, a carência do mesmo pode levar a problemas como a fadiga e a redução do desenvolvimento cerebral. Sabemos que as condições mencionadas anteriormente não são de todo benéficas para o ser humano, especialmente nas faixas etárias estudadas, onde a promoção do desenvolvimento quer físico, quer psicológico são de extrema importância e a base para a construção de um futuro saudável.

O outro macronutriente avaliado trata-se dos lípidos totais. Os lípidos ditos “saudáveis” atuam diretamente no desenvolvimento cerebral, no sistema cardiovascular, ajudam na formação de hormonas e ainda possibilitam que o organismo absorva importantes vitaminas, como a A, D e K. O estudo demonstrou que 37% das escolas proporcionaram um almoço adequado em termos de lípidos totais, sendo que 37% das escolas estavam abaixo do intervalo adequado e 26% acima desse mesmo intervalo estabelecido pela OMS.

No caso do sal, este contribuiu em média para um valor superior a 80% da dose diária recomendada. O consumo excessivo de sal é apontado como uma das principais causas de doenças que acometem o sistema cardiovascular. Uma vez que a criança comece a comer um vasto leque de alimentos, a sua ingestão de sal aumenta rapidamente, ocorrendo um arranjo dos seus recetores de sabor às elevadas concentrações do mesmo nos alimentos. Portanto, a criança desenvolve um gosto por alimentos salgados, o que resulta muitas vezes num consumo de sal em quantidades excessivas. Assim, à semelhança do que acontece na vida adulta, o sal é de sublima importância na infância já que a redução da sua ingestão pode levar à redução do risco de problemas cardíacos, nomeadamente ataques cardíacos e falência cardíaca em idade adulta. De referenciar, ainda, que o sal pode ser um “gatilho” para a obesidade infantil, isso porque, para “matar a sede” após uma refeição salgada, as crianças tendem a consumir bebidas doces em vez de água.

Do micronutriente analisado, ou seja o fósforo, a refeição proporcionou, em média, 413 miligramas, o que corresponde a mais de 80% da RDA. O fósforo participa na formação dos ossos e dentes. Além do esqueleto, o fósforo também está presente em tecidos moles, músculos, fígado e baço. Este mineral participa ainda na metabolização de hidratos de carbono e proteínas, gerando energia para o corpo, combatendo a fadiga, dormência e fraqueza, melhorando, por outro lado, os níveis de atenção, concentração e memória.

A fibra foi outro parâmetro analisado. A elevada ingestão de fibra alimentar está associada a efeitos benéficos para a saúde, prevenindo algumas doenças crónicas não-transmissíveis, tais como: dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade e algumas doenças gastrointestinais. Neste estudo, após análise dos resultados, e face à IDR para a faixa etária em estudo, obteve-se que o almoço fornece cerca de 20% do teor recomendado de fibra alimentar diária.

Verificou-se, ainda, a existência de resultados diferentes entre escolas, para o mesmo menú completo, indicando que na preparação das refeições há procedimentos diferentes, ou seja, não existe um seguimento igual nas normas de confecção entre as escolas.

Face aos resultados obtidos, torna-se necessário uma vigilância das refeições servidas nos refeitórios escolares de forma a monitorizar a quantidade e a qualidade das refeições de modo a satisfazer as necessidades nutricionais básicas. Sugere-se, igualmente, a necessidade de dar formação/informação para melhoria do sistema.

Relativamente a possíveis melhorias neste trabalho, seria interessante analisar mais micronutrientes de cada refeição, como por exemplo vitaminas: A, do complexo B, D, folatos e minerais: cálcio, magnésio, ferro, zinco e potássio, pois são micronutrientes com um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento das crianças.

## 5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Adrian, J., Potus, J., Poiffait, A. e Dauvillier, P. (2000) *Análisis nutricional de los alimentos*. Tradução espanhola. Editorial Acribia, S.A., Saragoça, Espanha
- AOAC (1990) Official Methods of Analysis. *Agricultural Chemicals; Contaminants; Drugs*. Volume I, 15<sup>th</sup> Ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, EUA
- Arruda, N. (2008). Avaliação do estado nutricional das crianças da Associação de Iniciativas Populares no Concelho de Almada (A.I.P.I.C.A.). *Nutricias*, 25–29.
- Baptista, M. I. M. (2006). *Educação Alimentar em Meio Escolar-Referencial para uma Oferta Alimentar Saudável*.
- Barbosa, M., Ávila M, H., & Rocha, A. (2012). Caracterização da prestação do serviço de refeições escolares pelos Municípios Portugueses. *Revista Nutricias* 12, 13, 3–8.
- Coelho, R., Sousa, S., Laranjo, M. J., Monteiro, A. C., Bragança, G., & Carreiro, H. (2008). Excesso de peso e obesidade: Prevenção na escola. *Acta Medica Portuguesa*, 21(4), 341–344.
- Department of Agriculture - Food and Nutrition Service. (2012). Nutrition Standards in the National School Lunch and School Breakfast Programs; Final Rule, 77(17).
- Direção-Geral dos Consumidores (DGC) e Associação Portuguesa dos Nutricionista (APN) (2013). Guia para educadores - Alimentação em idade escolar, 35.
- Direção-Geral da Saúde (DGS), Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (DGIDC), Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto (2010). Avaliação quantitativa de ementas.
- Fernando, A.L.A.C. (1996) *Valorização da biomassa obtida em lagoas fotossintéticas de alta carga a partir de um efluente de suinicultura*. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Alimentar, FCT/UNL, Caparica, Portugal, 147 p.
- Fernando A. L. A. C. (2015) *Análise de alimentos: caracterização físico-química*, FCT/UNL, disponível em <http://docentes.fct.unl.pt/ala/publications>.
- Fontes, T., Bento, A. C., Matias, F., Mota, C., Nascimento, A. C., Santiago, S., & Santos, M. (2015). O valor nutricional de refeições escolares. *Observações\_Boletim Epidemiológico*, 7, 25–27.

- Gregório, M. J., & Luz, M. de. (2010). *Fibra alimentar: Recomendações e Benefícios para a Saúde*.
- INSA. (2017a). Frutos e Derivados.
- INSA. (2017b). Sobremesas.
- INSA. (2017c). Sopas, Molhos e Diversos.
- Instituto Politécnico de Viana do Castelo. (2017). Ementa.
- Jaba Recordati, S. A. (2013). Menos sal, Mais Sabor à Vida. Retrieved July 20, 2008, from [www.menossal.com](http://www.menossal.com)
- Leng, G., Adan, R. A. H., Belot, M., Brunstrom, J. M., de Graaf, K., Dickson, S. L., ... Smeets, P. A. M. (2016). The determinants of food choice. *The Proceedings of the Nutrition Society*, (October), 1–12.
- Martins, M. J. R. de L. (2013). *Avaliação e controlo do desperdício alimentar no almoço escolar nas escolas básicas de ensino público do município do Porto - Estratégias para redução do desperdício*. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto.
- Martins, M., & Rocha, A. (2011). *Avaliação Qualitativa de Ementas Servidas num Estabelecimento de Ensino Pré-Escolar*. *Revista Nutrícias* 11.
- Patrick, H., & Nicklas, T. A. (2005). A Review of Family and Social Determinants of Children ' s Eating Patterns and Diet Quality. *Journal of the American College of Nutrition*, 24(2), 83–92.
- Pereira, C. M., Silva, A. L., & Sá, M. I. (2015). Fatores que influenciam comportamentos alimentares: questionário das escolhas alimentares dos adolescentes. *PSICOLOGIA, SAÚDE & DOENÇAS*, 16(3), 421–438.
- Pinho, J. P., Silva, S. C. G., Borges, C., Santos, C. T., Santos, A., & Graça, P. (2016). *Alimentação vegetariana em idade escolar*. [/alimentacao-vegetariana-em-idade-escolar/](#).
- Popkin, B. M. (2012). Contemporary nutritional transition: determinants of diet and its impact on body composition, 70(July 2010), 82–91.
- Ribeiro, A. S. da S. (2015). *Impacto da Educação Alimentar em Crianças do Ensino Pré-escolar: o caso dos Jardins de Infância do Agrupamento de Escolas de Alcochete*. Universidade Aberta.

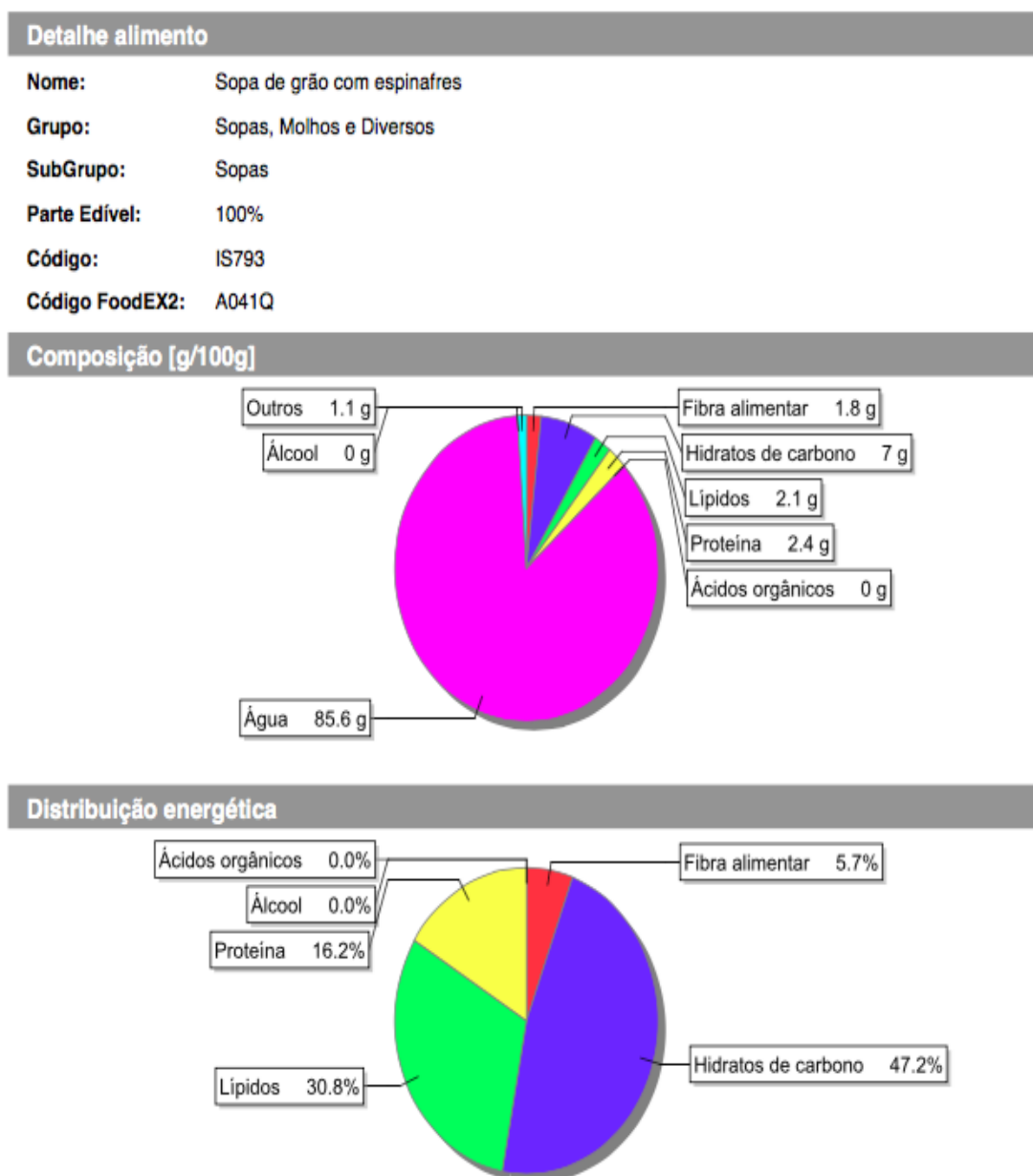
- Rossi, A., Moreira, E. A. M., & Rauen, M. S. (2008). Determinantes do comportamento alimentar: Uma revisão com enfoque na família. *Revista de Nutricao*, 21(6), 739–748.
- Safefood. (2012). *Food behaviours the international evidence*.
- Sarmiento, F., Bernaud, R., & Rodrigues, T. C. (2013). Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo.
- Scaglioni, S., Salvioni, M., & Galimberti, C. (2008). Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *The British Journal of Nutrition*, 99 Suppl 1(S1), S22-5.
- Soares, C. S. C. O. S. (2012). *Avaliação qualitativa de ementas em contexto Pré-Escolar*. Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Sociedade Portuguesa de Diabetologia. (2016). *Diabetes: Factos e Números - 0 ano de 2015 - Relatório Anual do Observatório Nacional de Diabetes*.
- Trüniger, Monica; Teixeira, José; Horta, Ana; Alexandre, Sílvia; Silva, V. A. da. (2012). *A Evolução do Sistema de Refeições Escolares em Portugal (1933-2012): 1º Relatório de Pesquisa*.
- Truninger, M., Teixeira, J., Horta, A., Alexandre, S., & Silva, V. A. da. (2013). Estado social e alimentação escolar: criatividade na austeridade. *Forum Sociológico*, 23(2013), 11–19.
- Universidade Católica do Porto, & Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica. (2010). *Nutribrinca, Nutrição na escola*.
- Viana, V. (2002). Psicologia, saúde e nutrição: Contributo para o estudo do comportamento alimentar. *Análise Psicológica*, 20(4), 611–624. <https://doi.org/10.14417/ap.24>
- Worsley, a. (2002). Nutrition knowledge and food consumption-can nutrition knowledge change behaviour? *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 11, S579–S585.

## 6 ANEXOS

Anexo A – Informação nutricional da sopa de alho francês e cenoura retirada da ementa do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<b>Sopa de alho-francês e cenoura</b>	<b>154Kcal; 28g hidratos de carbono; 4g proteína; 3g lípidos. Não contém alergénios.</b>
---------------------------------------	--

Anexo B – Informação nutricional da sopa de grão com espinafres retirada do INSA



Anexo C – Fotografia do prato da escola 3-T-2

